FC9Y-B1271



BAUREIHE FC5A

MICROSmart pentra

Betriebsanleitung Basis-Ausgabe



IDEC CORPORATION

MicroSmart FC4A vs. FC5A

Funktionsvergleich zwischen den CPU-Modulen FC4A und FC5A

CPU Modul		FC4A	FC5A
Programmkapazität		max. 31.200 Bytes (5.200 Schritte)	max. 62.400/127.800 Bytes (10.400/21.300 Schritte) (Hinweis 1)
Ein-/Ausgänge		max. 264 E/As	max. 512 E/As
Erweiterter Befehl		max. 72	max. 152
32-Bit-Verarbeitung		—	Möglich
Gleitkomma-Datenverarbeitung		—	Möglich
	Trigonometrisch/Logarithmisch	—	Möglich
Verarbeitungszeit			
	LOD-Befehl	1 µs	min. 0,056 µs
	MOV-Befehl	66 µs	min. 0,167 µs
	Basisbefehl	1,65 ms (1000 Schritte)	83 µs (1000 Schritte)
	END-Verarbeitung (Hinweis 2)	0,64 ms	0,35 ms
Merker		max. 1.584	max. 2.048
Schieberegister		max. 128	max. 256
Datenregister		max. 7.600	max. 48.000
	Bit-Adressierung im Basisbefehl	—	Möglich
Zähler		max. 100	256
Timer		max. 100	256
Impuls-Eingang / Interrupt-Eingang		Mindesteinschaltimpulsbreite / Mindestausschaltimpulsbreite	
	Vier Eingänge (I2 bis I5)	40 µs / 150 µs	40 µs / 150 µs (12 und 15) 5 µs / 5 µs (13 und 14)
Schneller Zähler			
	Zählfrequenz	max. 20 kHz	max. 100 kHz
	Zählbereich	0 bis 65.535 (16 Bits)	0 bis 4.294.967.295 (32 Bits)
	Mehrstufiger Vergleich	—	Möglich
	Vergleich	Vergleichsausgang	Vergleichsausgang Interruptprogramm
Frequenzmessung		—	Möglich
Impulsausgang			
	Anzahl der Ausgänge	max. 2 E/As	max. 3 E/As
	Ausgangsimpulsfrequenz	max. 20 kHz	max. 100 kHz
Kommunikation			
	Baudrate	max. 19.200 bps (RS485-Kommunikation: max. 38.400 bps)	max. 115.200 bps (Hinweis 3)
	Modbus Master-/Slave-Kommunikation	—	Möglich
	Anzahl der AS-Interface Module	max. 1	max. 2
PID Erweiterte Selbstoptimierung		—	Möglich
Online-Bearbeitung / Probeweiser Programm-Download		—	Möglich
Größe des zu ladenden Programms		max. 600 Bytes	Keine Grenze
Laden eines Systemprogramms		—	Möglich
Programm-Download von Speichermodul		Möglich	Möglich

Hinweis 1: Für FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E kann eine Programmkapazität von 62.400 Byte oder 127.800 Byte gewählt werden. Wenn 127.800 Byte ausgewählt sind, kann die Funktion "Programm-Download zur Laufzeit" nicht verwendet werden.

Hinweis 2: Nicht enthalten in der END-Verarbeitung ist die Verarbeitung von Erweiterungs-E/As, die Verarbeitung von Uhrfunktionen, die Verarbeitung von RS485-Funktionen und die Interruptverarbeitung.

Hinweis 3: Zur Nutzung von 115200 bps sind CPU-Module mit der Systemprogramm-Version 220 oder höher sowie die Module FC5A-SIF2 (Version 200 oder höher) oder FC5A-SIF4 erforderlich.



SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

- Lesen Sie bitte aufmerksam das Benutzerhandbuch durch, bevor Sie das MicroSmart.-Modul installieren, verdrahten, in Betrieb nehmen, warten oder überprüfen.
- Alle MicroSmart-Module werden nach den strengen Qualitätskontrollrichtlinien von IDEC hergestellt. Unabhängig davon ist der Betreiber jedoch verpflichtet, Reserveschutzvorkehrungen zu treffen bzw. Eigenschutzeinrichtungen am Steuerungssystem zu installieren, bei denen ein MicroSmart-Modul im Einsatz steht, um Verletzungen und Sachschäden zu verhindern, die durch einen etwaigen Ausfall des MicroSmart-Moduls entstehen könnten.
- In dieser Betriebsanleitung werden die Sicherheitsvorkehrungen nach ihrer Wichtigkeit in Achtung- und Vorsicht-Hinweise unterteilt:



Achtung **Achtung-Hinweise machen darauf aufmerksam, dass eine falsche Anwendungsweise zu schweren oder tödlichen Körperverletzungen führen kann.**

- Schalten Sie vor dem Installieren, Ausbauen oder Verkabeln der MicroSmart sowie vor der Durchführung von Wartungs- und Inspektionsarbeiten die Stromversorgung der MicroSmart unbedingt aus. Wenn Sie die Stromversorgung nicht ausschalten, besteht die Gefahr von Bränden und Elektroschocks.
- Zum Installieren, Verkabeln, Programmieren und Betreiben der MicroSmart werden spezielle Kenntnisse benötigt. Personen ohne derartige Kenntnisse dürfen die MicroSmart nicht verwenden.
- Notstopp- und Sperrschaltungen müssen außerhalb der MicroSmart konfiguriert werden. Wenn eine solche Schaltung innerhalb der MicroSmart konfiguriert wird, kann ein Defekt an der MicroSmart zu Unregelmäßigkeiten im Steuerungssystem sowie zu Schäden und Unfällen führen.
- Installieren Sie die MicroSmart Module gemäß den in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen. Eine falsche Installation kann dazu führen, dass die MicroSmart Module herunterfallen oder fehlerhaft arbeiten.



Achtung **Vorsicht-Hinweise werden verwendet, wenn Unachtsamkeit zu Körperverletzungen oder Schäden an Geräten führen kann.**

- Die MicroSmart ist für den Schrankeinbau konzipiert. Installieren Sie daher eine MicroSmart niemals außerhalb eines Schranks.
- Installieren Sie die MicroSmart Module gemäß den in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen. Wenn die MicroSmart an Orten verwendet wird, an denen sie hohen Temperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit, Kondensation, korrosiven Gasen, starken Vibrationen und starken Stößen ausgesetzt ist, besteht die Gefahr von Elektroschocks, Bränden und Fehlfunktionen.
- Die MicroSmart ist für eine Betriebsumgebung mit ”Verschmutzungsgrad 2” geeignet. Verwenden Sie daher die MicroSmart in Betriebsumgebungen, welche dem Verschmutzungsgrad 2 (nach IEC 60664-1) entsprechen.
- Achten Sie darauf, dass die MicroSmart beim Transport oder beim Umgang nicht zu Boden fällt. Dies könnte die MicroSmart beschädigen oder Störungen und Fehlfunktionen verursachen.
- Achten Sie unbedingt darauf, dass keine Metall- oder Drahtteile in das MicroSmart-Gehäuse fallen können. Decken Sie aus diesem Grund die MicroSmart-Module während Installations- und Verkabelungsarbeiten ab. Das Eindringen solcher Teilchen und kleiner Splitter kann einen Brand sowie Beschädigungen oder Fehlfunktionen hervorrufen.
- Verwenden Sie ein Netzteil mit einer entsprechenden Nennleistung. Die Verwendung eines falschen Netzteils kann einen Brand verursachen.
- Verwenden Sie auch eine Sicherung mit IEC 60127-Zulassung an der Netzleitung außerhalb der MicroSmart. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Sichern Sie den Ausgangsschaltkreis mit einer Sicherung gemäß IEC 60127. Dies ist dann erforderlich, wenn Operanden, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Verwenden Sie einen in der EU zugelassenen Schutzschalter. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Achten Sie auf ausreichende Sicherheitsvorkehrungen, bevor Sie die MicroSmart starten oder stoppen oder wenn Sie Ausgänge mit Hilfe der MicroSmart zwangseinschalten oder zwangsausschalten. Falscher Betrieb der MicroSmart kann zu Maschinenschäden oder Unfällen führen.
- Wenn Relais oder Transistoren in den MicroSmart Ausgangsmodulen ausfallen sollten, können verschiedene Ausgänge ein- oder ausgeschaltet bleiben. Für Ausgangssignale, die in solchen Fällen zu schweren Unfällen führen könnten, muss eine Überwachungsschaltung außerhalb des MicroSmart-Moduls vorhanden sein.
- Schließen Sie den Erdungsdraht nicht direkt an der MicroSmart an. Verwenden Sie eine Schraube der Größe M4 oder größer, um einen Schutzleiter mit der MicroSmart zu verbinden. Dies ist dann erforderlich, wenn Geräte, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Versuchen Sie auf keinen Fall, die MicroSmart Module zu zerlegen, zu reparieren oder zu modifizieren.
- Entsorgen Sie die in den MicroSmart-Modulen enthaltenen Batterien gemäß den geltenden Vorschriften. Zum Lagern oder Entsorgen der Batterie ist ein für diesen Zweck geeigneter Behälter zu verwenden. Dies ist dann erforderlich, wenn Operanden, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- MicroSmart-Module müssen beim Entsorgen als Industrieabfall behandelt werden.

Liste der verbesserten und neuen Funktionen

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenfassung aller Änderungen an dieser Betriebsanleitung seit dem ersten Druck der FC9Y-B928-0 im April 2006.

Die unten angeführten neuen und verbesserten Funktionen wurden in die MicroSmart CPUs eingebaut. Die Verfügbarkeit dieser Funktionen hängt vom Modell und von der Systemprogrammversion der MicroSmart CPUs ab:

Die Systemprogrammversion des MicroSmart CPU-Moduls können Sie mit der Software WindLDR überprüfen, wobei der Computer, auf dem WindLDR installiert ist, mit dem CPU-Modul verbunden sein muss. Die Systemprogrammversion wird im Dialogfenster "SPS-Status" angezeigt. Siehe Seite 13-1.

Um herauszufinden, welche WindLDR-Version auf Ihrem PC installiert ist, klicken Sie zuerst auf die WindLDR-Schaltfläche in der linken oberen Ecke des WindLDR-Fensters und dann auf **WindLDR Optionen** > **Ressourcen**. Die WindLDR-Version ist unterhalb des Textes **Über WindLDR** angegeben.

<table>
<tr><th rowspan="2">CPU</th><th colspan="2">Kompakt-Typ</th><th>Schmaler Typ</th><th rowspan="2">WindLDR</th><th rowspan="2">Seite</th></tr>
<tr><th>FC5A-C10R2
FC5A-C10R2C
FC5A-C10R2D
FC5A-C16R2
FC5A-C16R2C
FC5A-C16R2D</th><th>FC5A-C24R2
FC5A-C24R2C
FC5A-C24R2D</th><th>FC5A-D16RK1
FC5A-D16RS1
FC5A-D32K3
FC5A-D32S3
FC5A-D12K1E
FC5A-D12S1E
(Hinweis 1)</th></tr>
<tr><td>Verbesserung des MMI-Moduls (Hinweis 2)</td><td>110 oder höher</td><td rowspan="2">110 oder höher</td><td>101 oder höher</td><td>—</td><td>5-64</td></tr>
<tr><td>Kompatibilität des RS232C-Schnittstellenmoduls FC5A-SIF2 (Hinweis 3)</td><td rowspan="2">—</td><td rowspan="4">110 oder höher</td><td rowspan="3">5.1 oder höher</td><td>2-90,
Erweiterte 25-1</td></tr>
<tr><td>Verbesserung am Modbus Master-Modul (Hinweis 4)</td><td>—</td><td>12-5</td></tr>
<tr><td>Verbesserung am Modbus Slave-Modul (Hinweis 4)</td><td rowspan="2">110 oder höher</td><td rowspan="2">110 oder höher</td><td>12-13</td></tr>
<tr><td>32-Bit-Datenspeichereinstellung</td><td rowspan="13">5.2 oder höher</td><td>5-49</td></tr>
<tr><td>Forcen der E/A</td><td rowspan="12">200 oder höher</td><td rowspan="12">200 oder höher</td><td rowspan="12">200 oder höher</td><td>5-76</td></tr>
<tr><td>RUN LED-Blinkmodus</td><td>5-52</td></tr>
<tr><td>Speichermodul-Übertragungsfunktion (Hinweis 5)</td><td>2-97</td></tr>
<tr><td>Befehle für den Ausschaltverzögerungen (TMLO, TIMO, TMHO und TMSO)</td><td>7-12</td></tr>
<tr><td>Befehle für den Doppelwort-Zähler (CNTD, CDPD und CUDD)</td><td>7-18</td></tr>
<tr><td>Verbesserte MOV- und IMOV-Befehle (Neuer Datentyp F)</td><td>Erweiterte 3-2</td></tr>
<tr><td>Befehle "N Daten setzen" und "N Daten wiederholt setzen" (NSET und NRS)</td><td>Erweiterte 3-15,
Erweiterte 3-16</td></tr>
<tr><td>Befehl "Timer/Zähler Istwert speichern" (TCCST)</td><td>Erweiterte 3-18</td></tr>
<tr><td>Verbesserung des CMP-Befehls</td><td>Erweiterte 4-4</td></tr>
<tr><td>"Vergleich-laden"-Befehle
(LC=, LC<>, LC<, LC>, LC<= und LC>=)</td><td>Erweiterte 4-8</td></tr>
<tr><td>Verbesserte BTOA- und ATOB-Befehle (Neuer Datentyp D)</td><td>Erweiterte 8-10,
Erweiterte 8-13</td></tr>
<tr><td>Befehle "Daten teilen", "Daten kombinieren" und "Datenaustausch" (DTDV, DTCB und SWAP)</td><td>Erweiterte 8-22,
Erweiterte 8-23,
Erweiterte 8-24</td></tr>
</table>

CPU	Kompakt-Typ		Schmaler Typ	WindLDR	Seite
	FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D	FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C FC5A-C24R2D	FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1 FC5A-D32K3 FC5A-D32S3 FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E (Hinweis 1)		
Verbesserung der Anwenderkommunikationsbefehle (TXD und RXD)	200 oder höher	200 oder höher	200 oder höher	5.2 oder höher	10-6, 10-15
Befehle für die Dateidatenverarbeitung (FIFOF, FIEX und FOEX)					Erweiterte 19-1, Erweiterte 19-4
Eingangsmatrix (Hinweis 6)	—	210 oder höher	210 oder höher	5.3 oder höher	5-40
Verbesserung des Anwenderprogrammschutzes	210 oder höher				5-47
Befehl Datenaustausch (XCHG)					Erweiterte 3-17
Befehl Inkrementieren (INC)					Erweiterte 5-14
Befehl Dekrementieren (DEC)					Erweiterte 5-14
Befehl Summe (SUM)					Erweiterte 5-18
Befehl Zufall (RNDM)					Erweiterte 5-22
Dekrementiere und Sprung wenn ungleich Null (DJNZ)					Erweiterte 11-5
Befehl N Daten suchen (NDSRC)					Erweiterte 19-6
Zeitbefehle (TADD, TSUB, HTOS, STOH, HOUR)					Erweiterte 20-1
Kompaktes 12 VDC CPU-Modul	—	—	—		2-1
Verbesserung Analoge E/A-Module (Version 200 oder höher)	—	Beliebig	Beliebig	Beliebig	2-59
Modbus TCP-Kommunikation	210 oder höher	210 oder höher	210 oder höher	5.3 oder höher	Erweiterte 23-1
Modbus Slave-Kommunikation für Port 1 (Hinweis 4)					12-10
Start/Stopp-Auswahl beim Einschalten	220 oder höher	220 oder höher	220 oder höher	6.2 oder höher	5-4
Kompatibilität des RS485-Schnittstellenmoduls FC5A-SIF4 (Hinweis 3)	—				2-90, Erweiterte 25-1
RS485-Feldbus- und Modbus-Kommunikation für Port 3 bis Port 7 (Hinweis 4)					11-1, 12-1
Auswahl Kommunikationsaktualisierung für Port 3 bis Port 7					5-46

Die Systemprogrammversion des MicroSmart CPU-Moduls können Sie mit der Software WindLDR überprüfen, wobei der Computer, auf dem WindLDR installiert, mit dem CPU-Modul verbunden sein muss. Die Systemprogramm-Version wird im Dialogfenster "SPS-Status" angezeigt. finden Sie auf Seite 13-1

Hinweis 1: Alle Funktionen sind bei den Modellen FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E ab der Systemprogrammversion 100 vorhanden.

Hinweis 2: Für diese Funktion wird das optionale MMI-Modul (FC4A-PH1) benötigt.

Hinweis 3: RS232C-Schnittstellenmodule und RS485-Kommunikationsmodule (FC5A-SIF2 und FC5A-SIF4) können nicht zusammen mit dem CPU-Modul FC5A-C24R2D verwendet werden.

Hinweis 4: Modbus Master-Kommunikation kann auf Port 2 bis Port 7 verwendet werden. Modbus Slave-Kommunikation kann auf Port 1 bis Port 7 verwendet werden. Zur Verwendung von Port 2 ist ein optionaler Kommunikationsadapter (FC4A-PC1 oder FC4A-PC3) oder ein Schnittstellenmodul (FC4A-HPC1 oder FC4A-HPC3) erforderlich. Zur Verwendung von Port 3 bis Port 7 sind RS232C- oder RS485-Schnittstellenmodule (FC5A-SIF2 oder FC5A-SIF4) erforderlich.

Hinweis 5: Für diese Funktion wird ein Speichermodul (FC4A-PM32, FC4A-PM64 oder FC4A-PM128) benötigt.

Hinweis 6: Verschlüsselungsmatrix-Eingänge können am FC5A-C24R2D CPU-Modul nicht verwendet werden.

Ausgaben

Datum	Handbuch-Ausgabe	Beschreibung
März 2011	B-1271(0)	Erstdruck

Befehlsausführungszeit für schmale CPU-Module

Die Ausführungszeiten einiger Befehle wurden bei den schmalen CPU-Modulen mit Logic Engine Version 200 und höher sowie der Systemprogrammversion 210 und höher wie unten dargestellt verkürzt.

Befehl	Bedingungen für verkürzte Ausführungszeiten	Ausführungszeiten (µs)	
		Neu	Alt
TML, TIM, TMH, TMS	T0 bis T127 mit durch Konstanten vorgegebenen Sollwerten	0,389	17
CC=, CC>=	Durch Operanden vorgegebene Sollwerte, die für Logic Engine gültig sind	0,111	8
DC=, DC>=	Datenregister-Nummern und Sollwerte, die durch für Logic Engine gültige Operanden vorgegeben werden	0,167	8
ADD (W, I)	Ohne Wiederholanweisung, und wobei S1, S2 und D1 durch Operanden festgelegt sind, die für Logic Engine gültig sind	0,278	44
SUB (W, I)			60

Hinweis 1: Für Logic Engine gültige Operanden sind Konstanten, Datenregister D0 bis D1999, Sonderregister D8000 bis D8399, Timer-/Zähler-Sollwerte, und Timer-/Zähler-Istwerte.

Hinweis 2: Die neue Befehlsausführungszeit gilt für FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E, unabhängig von der Systemprogrammversion.

- Wenn die Leistung des Steuersystems durch die verkürzte Zykluszeit beeinträchtigt wird, kann die Zykluszeit mit Hilfe der konstanten Zykluszeit (D8022, 1 bis 1.000 ms) eingestellt werden. Nähere Informationen über die konstante Zykluszeit finden Sie auf Seite 5-53. Die Befehle DISP bzw. DGRD funktionieren unter Umständen bei verkürzter Zykluszeit nicht richtig. Wenn dies der Fall ist, müssen Sie die Zykluszeit mit Hilfe der konstanten Zykluszeit (D8022, 1 bis 1.000 ms) nach Bedarf einstellen. Informationen über die von den Befehlen DISP und DGRD benötigten Mindest-Zykluszeiten finden Sie auf den Seiten 10-1 und 10-3 (Erweiterte Ausgabe).
- Die Logic Engine Version ist in der rechten unteren Ecke des Aufklebers seitlich am schmalen CPU-Modul angegeben. Die Systemprogrammversion des MicroSmart CPU-Moduls können Sie mit der Software WindLDR überprüfen, wobei der Computer, auf dem WindLDR installiert, mit dem CPU-Modul verbunden sein muss. Die Systemprogramm-Version wird im Dialogfenster "SPS-Status" angezeigt. Sie auf Seite 13-1.



Über diese Betriebsanleitung

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt in erster Linie den gesamten Funktionsumfang sowie die Installation und die Programmierung der MicroSmart CPU, der Ein-/Ausgabe-Baugruppen und aller anderen Module. Weiters werden die leistungsstarken Kommunikationsfunktionen der MicroSmart sowie die Fehlersuchschritte beschrieben.

Kapitel 1: Allgemeine Informationen

Allgemeine Informationen über die MicroSmart, technische Merkmale, kurze Beschreibung spezieller Funktionen, sowie verschiedene Systemkonfigurationen für die Kommunikation.

Kapitel 2: Technische Daten des Moduls

Technische Daten der CPU, der Eingänge, Ausgänge, der gemischten E/A-Gruppen und der anderen Zusatz-Module.

Kapitel 3: Installation und Verkabelung

Verfahren und Sicherheitsvorkehrungen beim Installieren und Verkabeln der MicroSmart Module.

Kapitel 4: Grundlegende Informationen zum Betrieb

Allgemeine Informationen über die Einrichtung eines MicroSmart Basissystems hinsichtlich des Programmierens, Startens und Stoppens der MicroSmart-Module. Weiters stellt dieses Kapitel einfache Betriebsabläufe vor, wie z.B. das Erstellen eines Anwenderprogramms mit Hilfe von WindLDR auf einem Computer zum Überwachen des MicroSmart-Betriebs.

Kapitel 5: Spezielle Funktionen

Stopp-/Rücksetz-Eingänge, Run-/Stop-Auswahl bei einem Speicher-Backup-Fehler, Halten-Festlegung für Merker, Schieberegister, Zähler und Datenregister. Ebenfalls enthalten sind hier Informationen über Schnelle Zähler, Frequenzmessung, Impuls-Eingänge, Interrupt-Eingänge, Timer-Interrupts, Eingangsfilter, Lese-/ Schreibschutz von Anwenderprogrammen, konstante Abtastzeit, Online-Bearbeitung und zahlreiche weitere Spezialfunktionen.

Kapitel 6: Operandenadresse

Die für die MicroSmart CPU-Module verfügbaren Operandenadresse zum Programmieren von Basisbefehlen und erweiterten Befehlen. Weiters werden hier auch Sondermerker und Spezielle Datenregister beschrieben.

Kapitel 7: Basis-Befehle

Programmierung der Basisbefehle, verfügbare Operanden und Beispielprogramme.

Kapitel 8: Referenz erweiterter Befehlssatz

Allgemeine Regeln für die Verwendung erweiterter Befehle, sowie Begriffe, Datentypen und Formate, die für die erweiterten Befehle verwendet werden.

Kapitel 9 bis Kapitel 12:

Analoge E/A-Steuerung und verschiedene Kommunikationsfunktionen, wie Anwender-, RS485- und Modbus-Kommunikation.

Kapitel 13: Fehlersuche

Vorgangsweise bei der Suche nach Ursachen für aufgetretene Fehler und Probleme, sowie die Maßnahmen, die beim Auftreten von Fehlern an der MicroSmart zu ergreifen sind.

Anhang

Zusätzliche Informationen über die Ausführungszeiten von Befehlen, E/A-Verzögerungszeit und eine MicroSmart Typenliste.

Index

Alphabetisch geordnete Liste der Stichwörter.

WICHTIGE INFORMATIONEN

Unter keinen Umständen kann die IDEC Corporation für indirekte Schäden oder Folgeschäden verantwortlich gemacht werden, die auf Grund der Anwendung von IDEC SPS-Komponenten einzeln oder in Kombination mit anderen Geräten entstehen.

Alle Personen, die diese Komponenten verwenden, müssen die Verantwortung für die Auswahl der für ihre Bedürfnisse richtigen Komponenten sowie für die Auswahl einer den Komponenten entsprechenden Anwendung, einzeln oder in Kombination mit anderen Geräten, übernehmen.

Alle in dieser Anleitung enthaltenen Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich veranschaulichenden Zwecken. Auf keinen Fall stellt das Vorhandensein dieser Diagramme und Beispiele in dieser Anleitung eine Garantie für deren Eignung zum Zwecke einer bestimmten Anwendung dar. Es liegt in der ausschließlichen Verantwortung des Endanwenders, alle Programme vor der Installation auf deren Eignung zu prüfen und freizugeben.

VERWANDTE BETRIEBSANLEITUNGEN

Die folgenden Betriebsanleitungen stehen für die MicroSmart-Baureihe FC5A zur Verfügung. Bitte lesen Sie diese im Zusammenhang mit der vorliegenden Betriebsanleitung.

Code	Bezeichnung der Betriebsanleitung	Beschreibung
FC9Y-B1271	Baureihe FC5A MicroSmart Pentra Betriebsanleitung Basis-Ausgabe (die vorliegende Betriebsanleitung)	Beschreibt die technischen Daten der Module, die Installationsanweisungen, die Kabelanschlüsse, den Basis-Betrieb, spezielle Funktionen, Operandenadressen, die Befehlsliste, Basis-Befehle, Analogmodule, die Anwenderkommunikation, die RS485-Kommunikation, die Modbus ASCII/RTU-Kommunikation, und die Fehlersuche.
FC9Y-B1276	Baureihe FC5A MicroSmart Pentra Betriebsanleitung Erweiterte Ausgabe	Beschreibt die Befehlsliste, die Verschiebe-Befehle, die Datenvergleichsbefehle, die binär-arithmetischen Befehle, die Booleschen Berechnungsbefehle, die Schiebe-/Rotationsbefehle, die Datenkonvertierungsbefehle, die Wochenprogrammierbefehle, die Schnittstellenbefehle, die Programmverzweigungsbefehle, die Aktualisierungsbefehle, die Befehle für die Alarm-Steuerung, die Befehle zur Koordinatenkonvertierung, die Mittelungsbefehle, die Impulsausgabebefehle, die PID-Befehle, die Impulsgeber/Torzeitfunktion-Befehle, die Befehle für den Zugriff auf intelligente Module, die trigonometrischen Funktionsbefehle, die Logarithmus- und Potenzbefehle, die Befehle für die Dateidatenverarbeitung, die Zeitbefehle, die Computer-Mehrpunkt-Vernetzung, die Modem-Kommunikation, die Modbus TCP-Kommunikation, die RS232C/RS485-Schnittstellenmodule, und die AS-Interface Master-Module.
FC9Y-B1281	Baureihe FC5A MicroSmart Pentra Betriebsanleitung Ausgabe Web Server CPU	Beschreibt die technischen Daten und Funktionen der schmalen FC5A Web Server CPU.
FC9Y-B1286	Baureihe FC5A PID-Module Betriebsanleitung	Beschreibt die technischen Daten und Funktionen der PID-Module.

INHALTSVERZEICHNIS


IDEC


IDEC

1: ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Einleitung

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen über die leistungsstarken Fähigkeiten der überarbeiteten Modellreihe FC5A der MicroSmart SPSen sowie über die Systemeinrichtung zur Nutzung der vielfältigen MicroSmart-Kommunikationsmöglichkeiten.

Informationen zur MicroSmart

Bei den MicroSmart-SPSen FC5A von IDEC handelt es sich um überarbeitete und verbesserte programmierbare Mikrosteuerungen, die in zwei unterschiedlichen Ausführungen verfügbar sind: als Kompakt-Typen und als schmale Typen.

Das kompakte CPU-Modul besitzt 10, 16 oder 24 E-/A-Klemmen und ist mit einem eingebauten Universal-Netzteil ausgestattet, das für 100 bis 240 VAC oder 24 VDC oder 12 VDC geeignet ist. Mit vier optionalen 16-E/A-Modulen kann das 24-E/A-CPU-Modul (außer dem 12 VDC-Typ) auf insgesamt 88 E/As erweitert werden. Die Programmkapazität der kompakten CPU-Module beträgt 13.800 Bytes (2.300 Schritte) beim CPU-Modul mit 10 E/A, 27.000 Bytes (4.500 Schritte) beim Modul mit 16 E/As, und 54.000 Bytes (9.000 Schritte) beim Modul mit 24 E/As.

Das schmale CPU-Modul besitzt 16 oder 32 Ein-/Ausgangsklemmen und arbeitet mit 24 VDC. Die Anzahl der E/A-Punkte kann bei diesem Typ auf maximal 512 erweitert werden. Werden zwei AS-Interface Mastermodule verwendet, so können bis zu 1.380 E/As angeschlossen werden. Die schmalen CPU-Module besitzen eine Programmkapazität von bis zu 62.400 Bytes (10.400 Schritte).

Die schmalen CPU-Module sind mit der so genannten Logic Engine ausgestattet, die durch extrem schnelle Abarbeitung von Befehlen eine hervorragende Kontaktplanverarbeitung ermöglicht - 0,056 µs für einen Basisbefehl (LOD), und 0,167 µs für einen erweiterten Befehl (MOV).

Anwenderprogramme für die MicroSmart können mit der WindLDR-Software auf einem Windows-PC bearbeitet werden. Da die WindLDR-Software vorhandene Anwenderprogramme laden kann, die für ältere SPSen von IDEC erstellt wurden, wie zum Beispiel alle FA-Modelle, die MICRO-1, MICRO^3, MICRO^{3}C und den OpenNet Controller sowie die FC4A MicroSmart, kann die vorhandene Software auch für das neue Steuerungssystem eingesetzt werden.

Merkmale

Leistungsstarke Kommunikationsfunktionen

Die MicroSmart besitzt fünf leistungsstarke Kommunikationsfunktionen.

Wartungskommunikation Computerverbindung (Computer Link)	Wenn eine MicroSmart CPU mit einem Computer verbunden wird, können der Betriebsstatus sowie der E/A-Status am Computer überwacht werden. Weiters können Daten in der CPU überwacht und aktualisiert sowie Anwenderprogramme vom Computer in die CPU und von der CPU in den Computer übertragen werden. Mit allen CPU-Modulen kann ein Computer-Mehrpunkt-Vernetzung eingerichtet werden, mit dem bis zu 32 CPUs an einen Computer angeschlossen werden können.
Anwenderkommunikation	Alle MicroSmart CPU-Module können über die Anwenderkommunikationsfunktion mit externen RS232C-Geräten, wie z. B. Computern, Druckern und Strichcodelesern an Port 1 bis Port 7 verbunden werden. Auch die RS485-Anwenderkommunikation ist an Port 2 bis Port 7 verfügbar. Schnittstellenmodule (FC5A-SIF2/-SIF4) können mit kompakten 24-E/A- (außer 12-V-DC-Typ) sowie schmalen CPU-Modulen eingesetzt werden, um die Anzahl der Kommunikationsports auf fünf beziehungsweise sieben zu erhöhen.
Modemkommunikation	Durch das eingebaute Modemprotokoll können alle MicroSmart CPU-Module über Modems kommunizieren. Modemkommunikation ist über Port 2 verfügbar.
RS485-Feldbus	Alle MicroSmart CPU-Module können als RS485-Master- oder -Slave-Station genutzt werden. Ein CPU-Modul an der Master-Station kann mit bis zu 31 Slave-Stationen über eine RS485-Leitung kommunizieren, um Daten auszutauschen und auf effiziente Weise eine dezentrale Steuerung zu realisieren.
Modbus-Kommunikation	Alle MicroSmart CPU-Module können als Modbus-Master oder Modbus-Slave verwendet und an andere Modbus-Geräte angeschlossen werden. Modbus Master-Kommunikation ist an Port 2 bis Port 7 verfügbar. Modbus Slave-Kommunikation ist an Port 1 bis Port 7 verfügbar.



Kommunikationsadapter (kompakte CPU-Module)
Kommunikationsmodul (schmale CPU-Module)

Zusätzlich zum standardmäßigen RS232C-Port 1 besitzen die kompakten CPU-Module einen Port 2, an den wahlweise ein RS232C- oder RS485-Kommunikationsadapter angeschlossen werden kann. Alle schmalen CPU-Module können mit einem optionalen RS232C- oder RS485 Kommunikationsmodul am Kommunikationsport 2 verwendet werden. Wenn ein optionales MMI-Basismodul an einem schmalen CPU-Modul angeschlossen ist, kann auch ein RS232C- oder RS485-Kommunikationsadapter am MMI-Basismodul installiert werden.

RS232C Kommunikationsadapter **RS232C Kommunikationsmodul**	Dient zur Anwenderkommunikation sowie für die 1:1 Computerverbindung und die Modemkommunikation.
RS485 Kommunikationsadapter **RS485 Kommunikationsmodul**	Verfügbar mit Mini-DIN-Stecker oder mit Klemmenleiste. Für Einzelplatz oder Mehrpunkt-Netzwerk, Anwenderkommunikation, RS485-Kommunikation und Modbus-Kommunikation.

RS232C/RS485-Schnittstellenmodul (schmale CPU-Module und kompakte 24-E/A-CPU-Module, außer 12 VDC-Typ)

Für kompakte 24-E/A-CPU-Module (außer 12 VDC-Typ) können bis zu drei RS232C/RS485-Schnittstellenmodule (FC5A-SIF2/-SIF4) verwendet werden, um die Anzahl der Kommunikationsports auf bis zu fünf zu erhöhen. Für schmale CPUs können bis zu fünf RS232C/RS485-Schnittstellenmodule verwendet werden, wodurch sich eine maximale Anzahl von sieben Kommunikationsports ergibt. RS232C/RS485-Schnittstellenmodule können für die Kommunikation zwischen Computern, für die Anwenderkommunikation, für RS485 sowie für die Modbus-Kommunikation verwendet werden.

MMI-Modul (alle CPU-Module)

Ein optionales MMI-Modul kann an allen kompakten CPU-Modulen sowie an einem MMI-Basismodul installiert werden, das neben einem beliebigen schmalen CPU-Modul befestigt ist. Über das MMI-Modul können die RAM-Daten in der CPU manipuliert werden, ohne dass dazu die Optionen des Online-Menüs der WindLDR-Software verwendet werden müssen.

Das MMI-Modul umfasst unter anderem folgende Funktionen:

- Anzeigen von Timer/Zähler-Istwerten und Ändern von Timer/Zähler-Sollwerten
- Anzeigen und Ändern von Datenregisterwerten
- Einstellen und Rücksetzen der Bit-Operanden-Zustände, wie Eingänge, Ausgänge, Merker und Schieberegister-Bits.
- Anzeigen und Löschen von Fehlerdaten
- Starten und Stoppen der SPS
- Anzeigen und Ändern von Datum und Uhrzeit (nur bei Verwendung des Uhrmoduls)
- Bestätigen der geänderten Timer/Zähler-Sollwerte

Uhrmodul (alle CPU-Module)

Wahlweise kann ein Uhrmodul im CPU-Modul installiert werden, um Echtzeitdaten (Datum/Uhrzeit) zu speichern, die für die Zeitsteuerung im Zusammenhang mit dem erweiterten Befehlssatz benötigt werden.

Speichermodul (alle CPU-Module)

Ein Anwenderprogramm kann mit WindLDR auf einem optionalen Speichermodul gespeichert werden. Das Speichermodul kann an einer anderen CPU installiert werden, um Anwenderprogramme zu ersetzen, ohne dass zu diesem Zweck ein Computer angeschlossen werden muss. Das ursprüngliche Anwenderprogramm in der CPU wird nach Entnahme des Speichermoduls wieder hergestellt. Das Anwenderprogramm kann auf das CPU-Modul geladen werden. Bei aktualisierten CPUs ab der Systemprogramm-Version 200 ist auch die Speichermodul-Übertragung verfügbar. Die Upload- und Download-Optionen werden in WindLDR ausgewählt.

Analoge E/A-Module (schmale CPU-Module und kompakte 24-E/A-CPU-Module, außer 12 VDC-Typ)

Der analoge Eingangskanal nimmt entweder Spannungssignale (0 bis 10 VDC) und Stromstärkensignale (4 bis 20 mA) oder Thermoelementsignale (Typen K, J und T) und Widerstandsthermometersignale (Pt 100, Pt1000, Ni100 und Ni1000) auf. Der Ausgangskanal erzeugt Spannungssignale (0 bis 10 VDC oder –10 bis +10 VDC) und Stromstärkensignale (4 bis 20 mA).

AS-Interface Master-Modul (schmale CPU-Module und kompakte 24-E/A-CPU-Module, außer 12 VDC-Typ)

Ein oder zwei AS-Interface Master-Module können für die Kommunikation mit bis zu 124 Slaves bzw. 496 Eingängen und 372 Ausgängen (z.B. Stellantriebe und Sensoren) über den AS-Interface-Bus montiert werden.

Web Server (alle CPU-Module)

Das Web-Server-Modul wird für den Anschluss der MicroSmart an ein Ethernet benötigt. Dadurch wird eine Fernüberwachung möglich, indem E-Mail-Mitteilungen an PCs oder Mobiltelefone gesendet werden.



Spezielle Funktionen

Die MicroSmart-SPSen besitzen verschiedene Spezialfunktionen, die im Folgenden beschrieben werden. In den folgenden Kapiteln werden diese Funktionen näher beschrieben.

Stopp- und Rücksetz-Eingänge
Alle am CPU-Modul verfügbaren Eingangsklemmen können zur Steuerung des MicroSmart-Betriebs als Stopp- oder Rücksetzeingang festgelegt werden.

START/STOPP-Auswahl beim Starten, wenn "Halten"-Daten defekt sind
Wenn Daten, die gehalten werden sollen, wie zum Beispiel die mit "Halten" festgelegten Zählerwerte, beim Niederfahren der CPU defekt werden, kann der Anwender festlegen, ob die CPU hochfahren soll oder nicht, um einen unerwünschten Betrieb nach dem nächsten Start zu vermeiden.

"Halten"- oder "Löschen"-Festlegung der CPU-Daten
Für Merker, Schieberegisterbits, Zähler-Istwerte und Datenregisterwerte kann festgelegt werden, ob diese beim Niederfahren der CPU gehalten oder gelöscht werden sollen. Das Halten oder Löschen kann für alle diese Daten gemeinsam oder nur für einen bestimmten Bereich dieser Operanden festgelegt werden.

Schneller Zähler
Die MicroSmart besitzt vier eingebaute Schnelle Zähler, mit denen Hochgeschwindigkeitsimpulse gezählt werden können, deren Zählung durch die normale Anwenderprogrammverarbeitung nicht möglich ist. Kompakte CPU-Module können bis zu 65.535 Impulse bei 50 kHz zählen. Schmale CPU-Module können bis zu 4.294.967.295 Impulse bei 100 kHz zählen. Beide CPU-Module können entweder einphasige oder zweiphasige Schnelle Zähler verwenden. Die Schnellen Zähler können für einfache Positionierungssteuerungen und einfache Motorsteuerungen verwendet werden.

Frequenzmessung
Die Impulsfrequenz von Eingangssignalen zu den vier Eingangsklemmen kann mittels Schnellem Zähler mit einer Frequenz von maximal 50 kHz (kompakte CPU-Module) bzw. 100 kHz (schmale CPU-Module) gezählt werden.

Impuls-Eingang
Vier Eingänge können als Impuls-Eingänge benutzt werden. Der Impuls-Eingang sorgt dafür, dass kurze Eingangsimpulse von Sensoren unabhängig von der Abtastzeit empfangen werden können — ansteigende und abfallende Impulsbreiten von 40 µs und 150 µs (kompakte CPU-Module) bzw. 5 µs und 5 µs (schmale CPU-Module).

Interrupt-Eingang
Vier Eingänge können als Interrupt-Eingänge benutzt werden. Wenn eine rasche Reaktion auf einen externen Eingang benötigt wird, wie zum Beispiel bei einer Positionssteuerung, kann der Interrupt-Eingang eine Subroutine aufrufen, die ein Interruptprogramm ausführt.

Timer-Interrupt
Alle CPU-Module sind zusätzlich zum Interrupt-Eingang auch mit einer Timer-Unterbrechungsfunktion ausgestattet. Muss eine Operation mehrmals wiederholt werden, kann der Timer-Interrupt für den wiederholten Aufruf einer Subroutine zu vorherbestimmten Intervallen von 10 bis 140 ms verwendet werden.

Eingangsfilter
Der Eingangsfilter kann für acht Eingänge eingestellt werden, um Eingangsrauschen zu unterdrücken. Die auswählbaren Werte für die Eingangsfilter zur Weiterleitung von Eingangssignalen umfassen 0 ms bzw. den Bereich von 3 bis 15 ms in Schritten von je 1 ms. Der Eingangsfilter weist Eingangssignale zurück, die kürzer sind als der ausgewählte Eingangsfilterwert minus 2 ms. Diese Funktion dient zum Unterdrücken von Eingangsrauschen und Brummen in Endschaltern.

Lese-/Schreibschutz für Anwenderprogramm
Das Anwenderprogramm im CPU-Modul kann durch Setzen eines Passwortes im Programm gegen unbefugtes Lesen und/oder Schreiben geschützt werden. Diese Funktion dient der Sicherheit von Anwenderprogrammen. Bei verbesserten CPU-Modulen mit einem Systemprogramm ab Version 210 kann der Leseschutz auch ohne Passwort aktiviert werden, wodurch es gänzlich unmöglich ist, das Anwenderprogramm auszulesen.

Konstante Abtastzeit
Die Abtastzeit kann abhängig davon, ob Basisbefehle oder erweiterte Befehle ausgeführt werden, unterschiedlich lang sein. Die Länge hängt auch von den Eingangsbedingungen dieser Befehle ab. Bei der Ausführung einer periodischen Steuerungsaufgabe kann die Abtastzeit durch Eingabe eines erforderlichen Abtastzeitwertes in ein spezielles Datenregister, das für die konstante Abtastzeit reserviert ist, konstant gemacht werden.

Online-Bearbeitung, Programm-Download während der Laufzeit und Probeweiser Programm-Download
Normalerweise muss das CPU-Modul gestoppt werden, bevor ein Anwenderprogramm geladen werden kann (Download). Bei allen CPU-Modulen stehen die Funktionen "Online-Bearbeitung", "Programm-Download während der Laufzeit" und "Probeweiser Programm-Download" zur Verfügung. Damit kann ein Anwenderprogramm, das geringfügige Änderungen enthält, heruntergeladen werden, während die CPU entweder am Einzelplatz oder im Mehrplatz-Netzwerk läuft. Diese Funktion ist besonders dann von Vorteil, wenn während des CPU-Betriebs geringfügige Veränderungen am Anwenderprogramm durchgeführt und diese Änderungen überprüft werden sollen.

Analoges Potentiometer
Alle CPU-Module besitzen ein analoges Potentiometer. Eine Ausnahme bildet das kompakte CPU-Modul mit 24 E/As, das zwei analoge Potentiometer besitzt. Die mit den analogen Potentiometern 1 und 2 eingestellten Werte (0 bis 255) werden in speziellen Datenregistern gespeichert. Das analoge Potentiometer kann zum Ändern des Sollwertes für einen Timer oder Zähler eingesetzt werden.

Analogspannungseingang
Jede schmale CPU besitzt einen Steckeranschluss für einen Analogspannungseingang. Wird eine Analogspannung von 0 bis 10 VDC an diesem Steckeranschluss angelegt, so wird das Signal in einen digitalen Wert zwischen 0 und 255 umgewandelt, welcher in einem speziellen Datenregister gespeichert wird. Die Daten werden bei jeder Abtastung aktualisiert.

Impulsausgang
Schmale CPU-Module besitzen Impulsausgangsbefehle für die Erzeugung von schnellen Impulsausgängen an Relaisausgangsklemmen, die für einfache Positionssteuerungen, Beleuchtungssteuerungen, Trapezsteuerung und Null-Rücksprungkontrollen verwendet werden.

PID-Kontrolle
Alle CPU-Module (außer den Kompakt-Typen mit 10 und 16 E/As) verfügen über den PID-Befehl, der einen PID-Algorithmus (Proportional, Integral und Derivativ) mit eingebauter automatischer Abstimmung oder erweiterter automatischer Abstimmung zur Bestimmung der PID-Parameter implementiert. Dieser Befehl wird in erster Linie zusammen mit einer analogen Ein-Ausgabe-Baugruppe verwendet, um analoge Eingangsdaten zu lesen und einen festgelegten Ausgang ein- und auszuschalten, um die PID-Kontrolle in Anwendungen wie z.B. einer Temperatursteuerung auszuführen. Darüber hinaus kann der PID-Befehl auch einen analogen Ausgang mit Hilfe eines analogen E/A-Moduls erzeugen.

Erweiterungsdatenregister
Schmale CPU-Module besitzen die Erweiterungsdatenregister D2000 bis D7999. Numerische Daten können mit Hilfe von WindLDR auf Erweiterungsdatenregister gesetzt werden. Beim Herunterladen des Anwenderprogramms werden die Sollwerte der Erweiterungsdatenregister ebenfalls in das ROM des CPU-Moduls geladen. Da die Daten im ROM nicht flüchtig sind, werden die Sollwerte der Erweiterungsdatenregister semi-permanent beibehalten und bei jedem Hochfahren der CPU in den RAM-Speicher geladen.

32-Bit- und Gleitkomma-Datentypen
Einige erweiterte Befehle können 32-Bit-Datentypen nicht nur von W (Wort) und I (Integer/Ganzzahl), sondern auch von D (Doppelwort), L (Lang) und F (Float/Gleitkomma) auswählen.



Systemeinrichtung

Dieser Abschnitt beschreibt die Konfigurationen für die Systemeinrichtungen zur Anwendung der leistungsstarken MicroSmart-Kommunikationsfunktionen.

Anwenderkommunikations- und Modemkommunikationssystem

Die kompakten MicroSmart CPU-Module besitzen einen Port 1-Stecker für die RS232C-Kommunikation sowie einen Port 2-Stecker. Ein optionaler RS232C oder RS485 Kommunikationsadapter kann am Port 2-Stecker installiert werden. Wenn ein RS232C Kommunikationsadapter am Port 2 installiert ist, ist das MicroSmart CPU-Modul in der Lage, gleichzeitig mit zwei RS232C-Geräten zu kommunizieren.

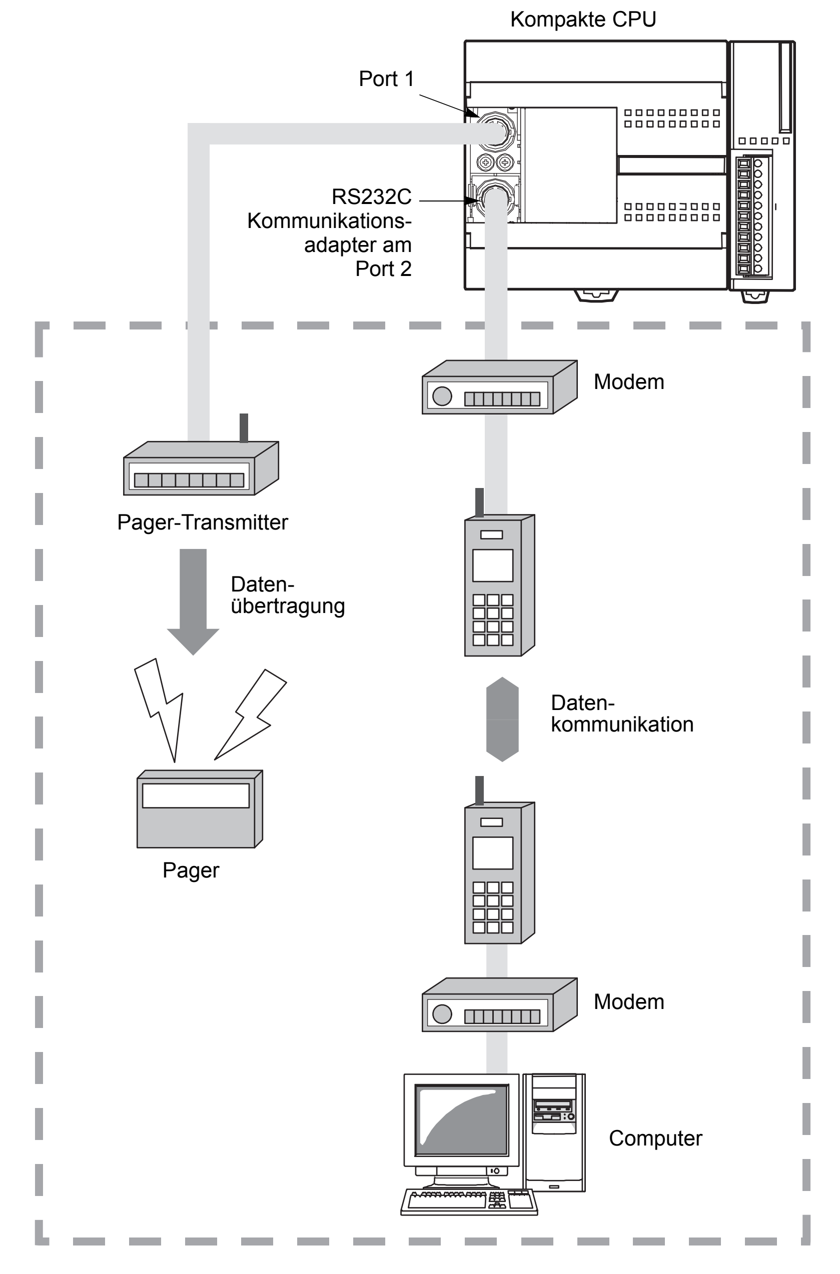
Weitere RS232/RS485-.......-Schnittstellenmodule (FC5A-SIF2/-SIF4) können mit den CPU-Modulen verbunden werden, um Port 3 bis Port 5 hinzuzufügen, so dass das MicroSmart CPU-Modul mit mehreren RS232C/RS485-Geräten gleichzeitig kommunizieren kann.

Die untenstehende Abbildung zeigt die Systemeinrichtung für eine Anwenderkommunikation und eine Modemkommunikation. In diesem Beispiel wird der Betriebsstatus einer dezentralen Maschine über ein am Port 2 angeschlossenes Modem vom Computer aus überwacht, und die Daten werden mit Hilfe der Anwenderkommunikation über Port 1 zu einem Pager-Transmitter übertragen.

Dasselbe System kann mit jedem schmalen CPU-Modul und einem optionalen RS232C-Kommunikationsmodul eingerichtet werden.

Nähere Informationen über die Anwenderkommunikation finden Sie auf Seite 10-1.

Nähere Informationen über den Modemmodus finden Sie auf Seite 22-1 (Erweiterte Ausgabe).

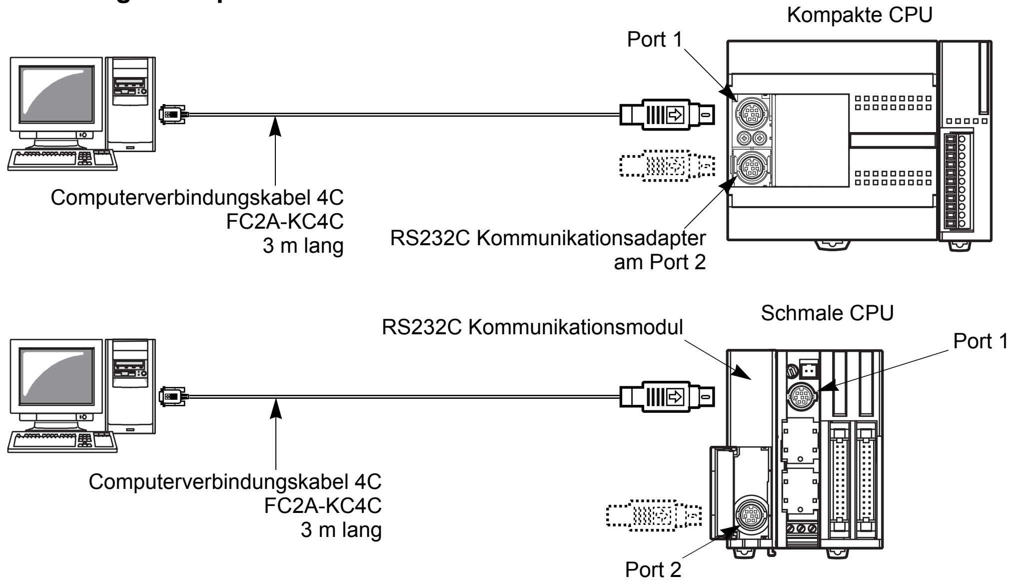


Computerverbindung (Computer Link)

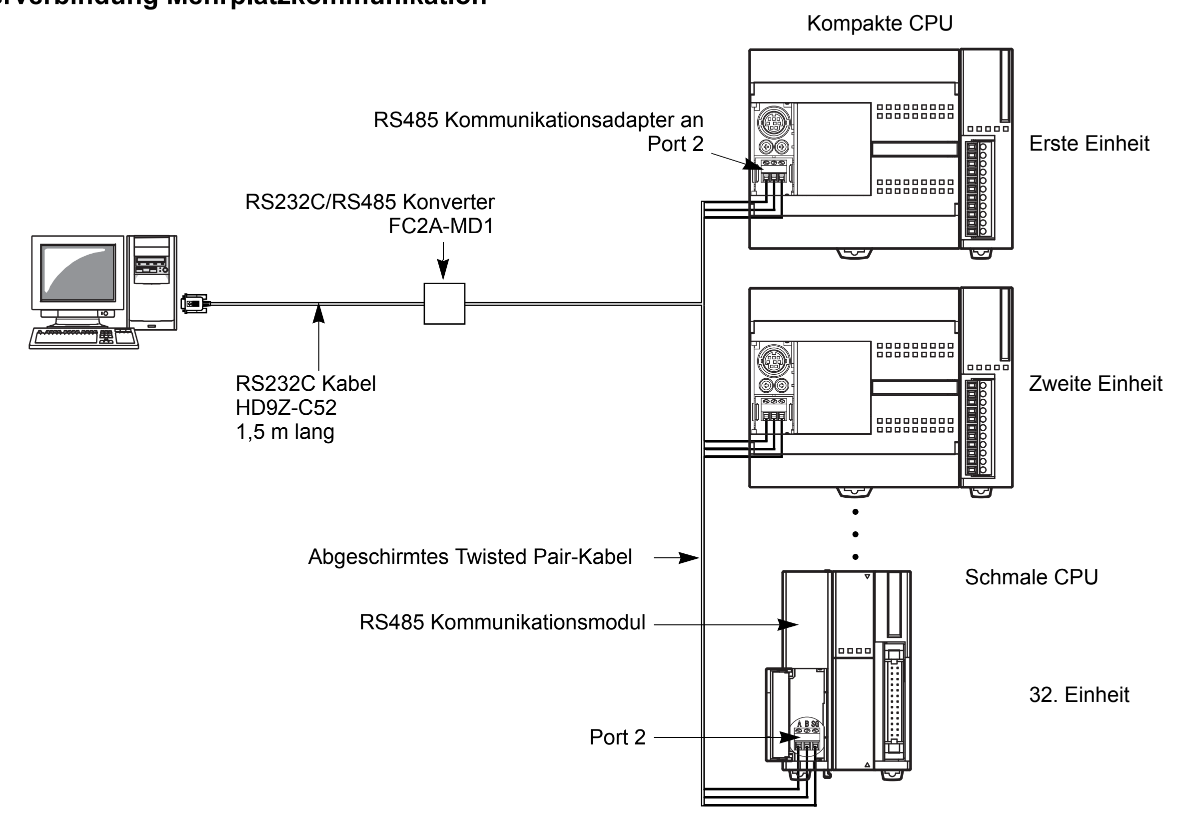
Wenn die MicroSmart CPU mit einem Computer verbunden wird, können der Betriebsstatus sowie der E/A-Status am Computer überwacht werden. Weiter können Daten in der CPU überwacht oder aktualisiert sowie Anwenderprogramme vom Computer in die CPU und von der CPU in den Computer übertragen werden. Wenn ein optionaler RS485 Kommunikationsadapter am Port 2 der kompakten CPU-Module installiert ist, oder wenn ein optionales RS485 Kommunikationsmodul in einem beliebigen schmalen CPU-Modul installiert ist, können bis zu 32 CPU-Module im Mehrplatz-Netzwerk mit einem Computer verbunden werden.
RS485-Schnittstellenmodule des Typs FC5A-SIF4 können ebenfalls mit den CPU-Modulen verbunden werden, um Port 3 bis Port 7 hinzuzufügen, so dass die CPU-Module in das Mehrpunkt-Netzwerk eingebunden werden können.

Nähere Informationen über die Computer-Mehrpunkt-Vernetzung finden Sie auf den Seiten 4-1 (die vorliegende Betriebsanleitung) und 21-1 (Erweiterte Ausgabe).

Computerverbindung Einzelplatzkommunikation



Computerverbindung Mehrplatzkommunikation



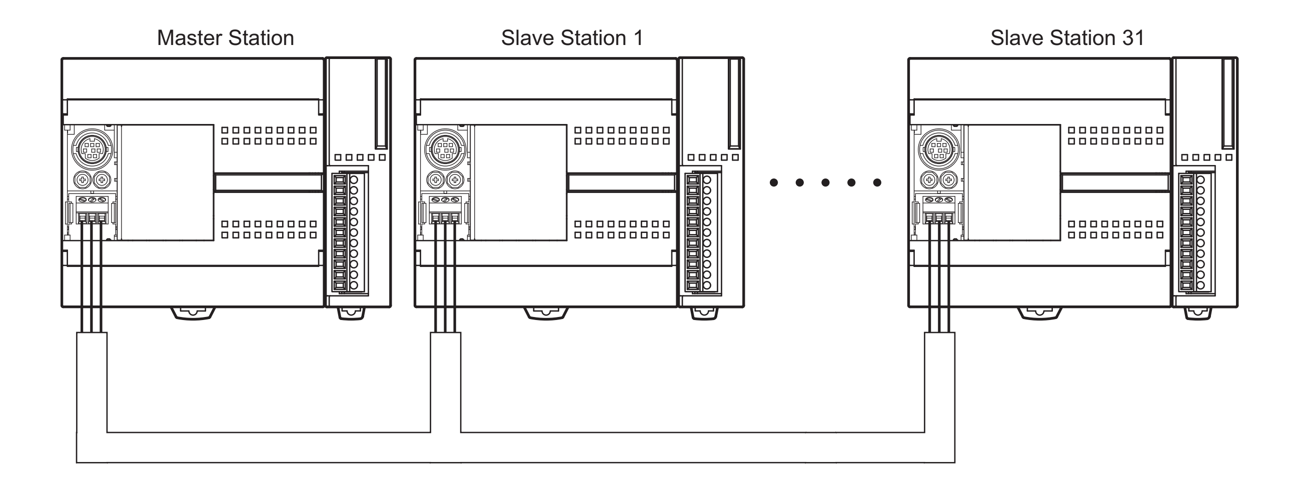


RS485-System (Data Link)

Mit einem optionalen RS485-Kommunikationsadapter, der am Port 2 installiert ist, oder einem RS485-Schnittstellenmodul des Typs FC5A-SIF4 kann ein CPU-Modul an der Master-Station über die RS485-Leitung mit 31 Slave-Stationen kommunizieren, um Daten auszutauschen und auf effiziente Weise eine dezentrale Steuerung zu realisieren. RS485 Anschlüssen sind über ein zweiadriges verdrilltes Kabel miteinander verbunden.

Dasselbe RS485-System kann auch mit allen schmalen CPU-Modulen an RS485-Kommunikationsmodulen realisiert werden.

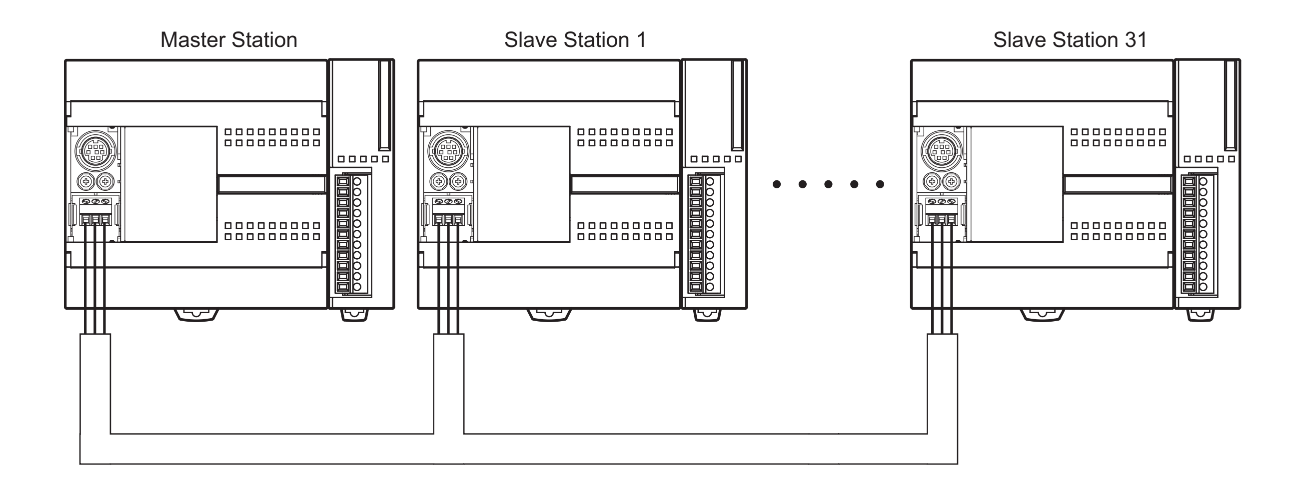
Nähere Informationen über die RS485-Kommunikation finden Sie auf Seite 11-1.



Modbus-Kommunikationssystem

Wird ein optionaler RS232C/RS485-Kommunikationsadapter am Port 2 installiert oder ein RS485-Schnittstellenmodul des Typs FC5A-SIF4, kann jedes MicroSmart CPU-Modul des Typs FC5A als Modbus-Master oder Modbus-Slave verwendet werden. Mittels Modbus-Kommunikation kann das MicroSmart CPU-Modul Daten mit anderen Modbus-Geräten austauschen.

Nähere Informationen über die Modbus-Kommunikation finden Sie auf Seite 12-1.



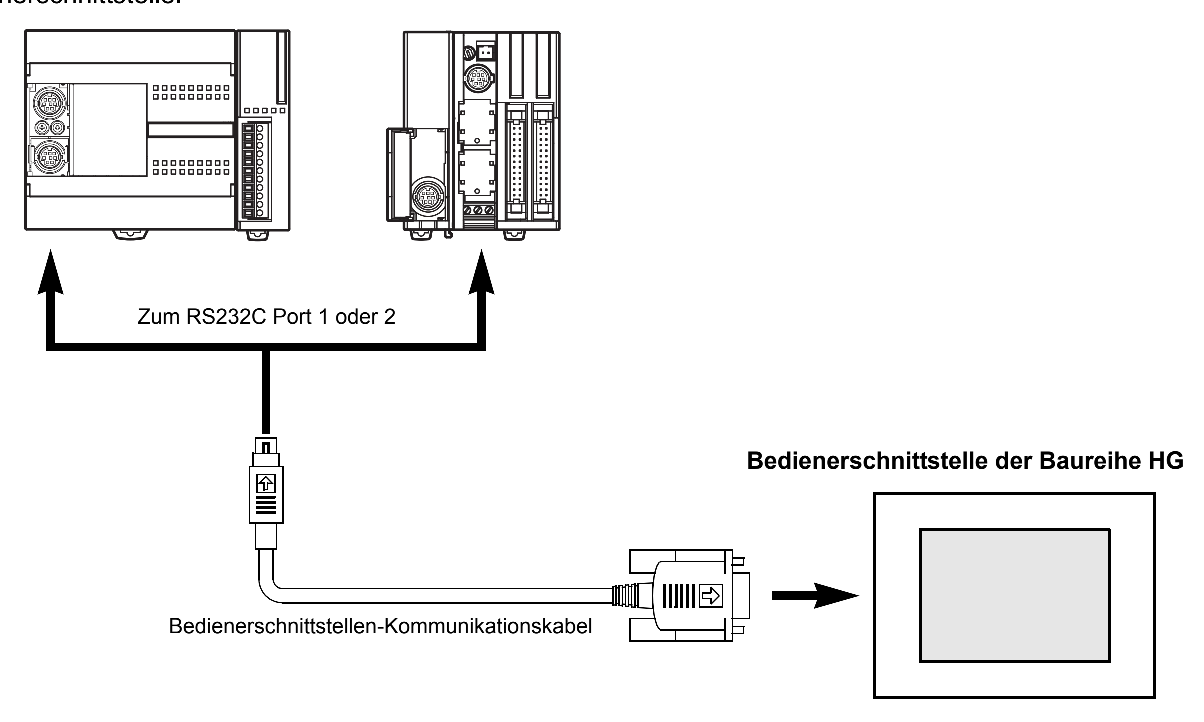
Bedienerschnittstellen-Kommunikationssystem

Die MicroSmart kann über einen RS232C- oder einen RS485-Port mit den Bedienerschnittstellen der IDEC-Baureihe HG kommunizieren.

Werden die RS232C/RS485-Schnittstellenmodule (FC5A-SIF2/-SIF4) verwendet, kann das kompakte 24-E/A-CPU-Modul, mit Ausnahme des 12-V-DC-Typs, bis auf Port 5 und das schmale CPU-Modul bis auf Port 7 erweitern. Nähere Informationen über das RS232C/RS485-Schnittstellenmodul finden Sie auf Seite 25-1 (Erweiterte Ausgabe).

Für die Verbindung zwischen der MicroSmart und den Bedienerschnittstellen der Baureihe HG können entsprechende Kabel bestellt werden. Wenn ein optionaler RS2323C Kommunikationsadapter am kompakten CPU-Modul oder ein optionales RS232C-Kommunikationsmodul am schmalen CPU-Modul installiert wird, können zwei Bedienerschnittstellen an einem MicroSmart CPU-Modul angeschlossen werden.

Nähere Informationen über die Kommunikationseinstellungen finden Sie in der Betriebsanleitung der Bedienerschnittstelle.



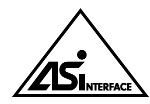
Geeignete Kabel zu den Bedienerschnittstellen

Bedienerschnittstelle	Bedienerschnittstellen-Kommunikationskabel	Für MicroSmart	
		Kompaktes 12 VDC CPU-Modul (außer 12 VDC-Typ)	Schmale CPU-Module
Baureihe HG1B, HG2A	FC4A-KC1C	Port 1 bis Port 5 (RS232C)	Port 1 bis Port 7 (RS232C)
	HG9Z-XC183 (Hinweis)	Port 2 (RS232C)	Port 2 (RS232C)
	Abgeschirmtes verdrilltes Kabel	Port 2 bis Port 5 (RS485)	Port 2 (RS485)
Baureihe HG2F, HG3F, HG4F	FC4A-KC2C	Port 1 bis Port 5 (RS232C)	Port 1 bis Port 7 (RS232C)
	HG9Z-3C125 (Hinweis)	Port 2 (RS232C)	Port 2 (RS232C)
	Abgeschirmtes verdrilltes Kabel	Port 2 bis Port 5 (RS485)	Port 2 (RS485)
HG1F	FC4A-KC1C	Port 1 bis Port 5 (RS232C)	Port 1 bis Port 7 (RS232C)
	Abgeschirmtes verdrilltes Kabel	Port 2 bis Port 5 (RS485)	Port 2 bis Port 7 (RS485)
HG2G	FC4A-KP1C	Port 1 bis Port 2 (RS232C)	Port 1 bis Port 2 (RS232C)
	Abgeschirmtes verdrilltes Kabel	Port 3 bis Port 5 (RS232C) Port 2 bis Port 5 (RS485)	Port 3 bis Port 7 (RS232C) Port 2 bis Port 7 (RS485)

Hinweis: Die Kommunikationskabel HG9Z-XC183 und HG9Z-3C125 der Baureihe HG können nur am Port 2 verwendet werden.



AS-Interface Netzwerk



Actuator-Sensor-Interface, kurz AS-Interface

Die MicroSmart kann über das AS-Interface Master-Modul (FC4A-AS62M) an das AS-Interface-Netzwerk angeschlossen werden.

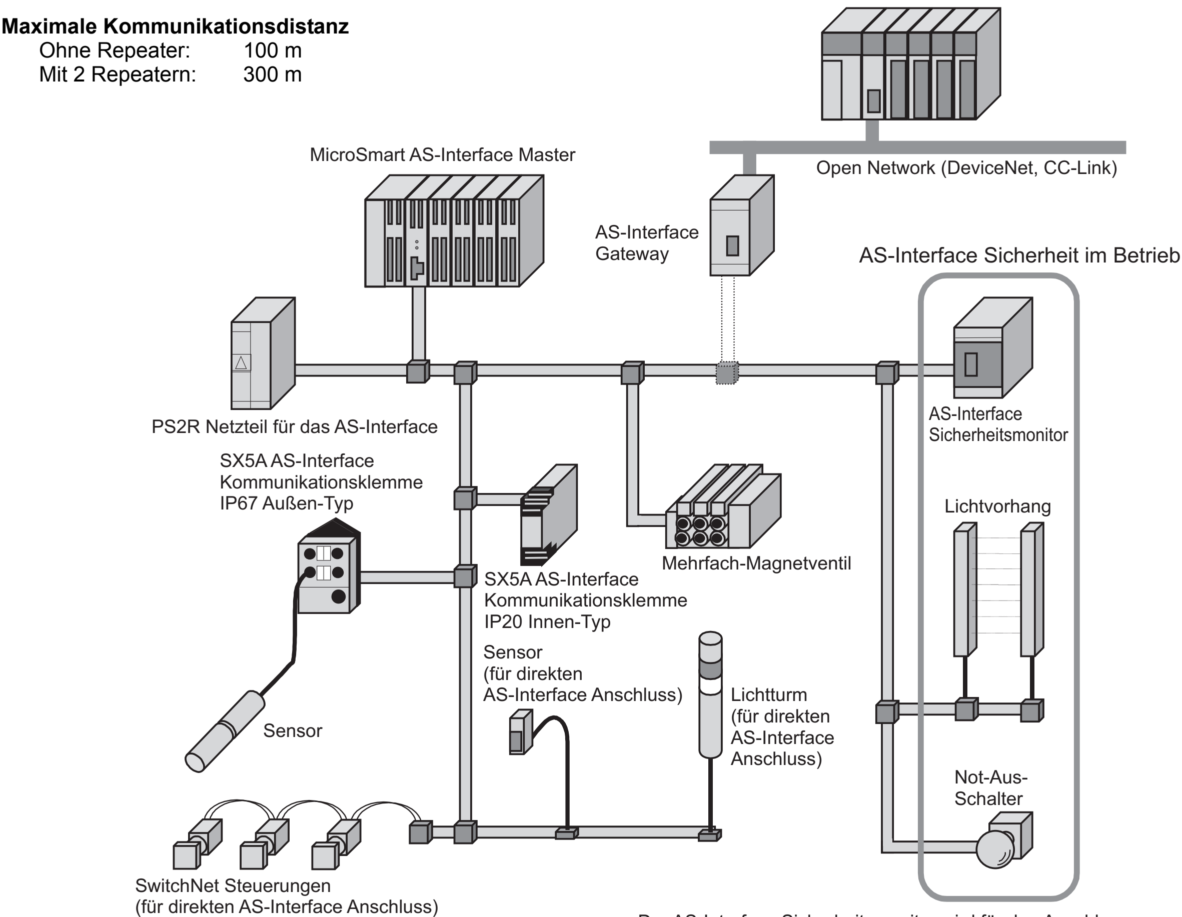
Das AS-Interface ist eine Art Feldbus, der primär der Steuerung von Sensoren und Stellantrieben dient. Das AS-Interface ist ein Netzwerksystem, das mit dem IEC62026-Standard kompatibel ist und keinem bestimmten Hersteller gehört. Ein Master kann mit Hilfe von digitalen und analogen Signalen, die über den AS-Interface-Bus übertragen werden, mit verschiedenen Slaves kommunizieren, wie zum Beispiel Sensoren, Stellantrieben und dezentralen Peripherie-Geräten.

Das System des AS-Interface besteht aus den folgenden drei Hauptkomponenten:

- Einem Master, wie z.B. dem MicroSmart AS-Interface Master
- Einem oder mehreren Slaves, wie z.B. Sensoren, Stellantrieben und Meldeeinrichtungen
- Einem eigenen 30 V Gleichstrom-Netzteil (26,5 bis 31,6 VDC)

Diese Komponenten werden über ein zweiadriges Kabel miteinander verbunden, das sowohl dem Datenaustausch als auch der Stromversorgung dient. Das AS-Interface arbeitet mit einem einfachen, aber sehr effektiven Anschlusssystem. Die Zuordnung der Slave-Adressen erfolgt automatisch, und auch die Installation und Wartung des Systems sind sehr einfach.

Nähere Informationen über die AS-Interface-Kommunikation finden Sie auf den Seiten 2-82 und 24-1 (Erweiterte Ausgabe).





SwitchNet ist ein Warenzeichen von IDEC für Drucktaster, Signallampen und andere Steuereinheiten, die direkt mit dem AS-Interface verbunden werden können. SwitchNet-Geräte sind vollständig kompatibel mit dem AS-Interface ab Ver. 2.1.

RS232C/RS485-Schnittstellenmodule

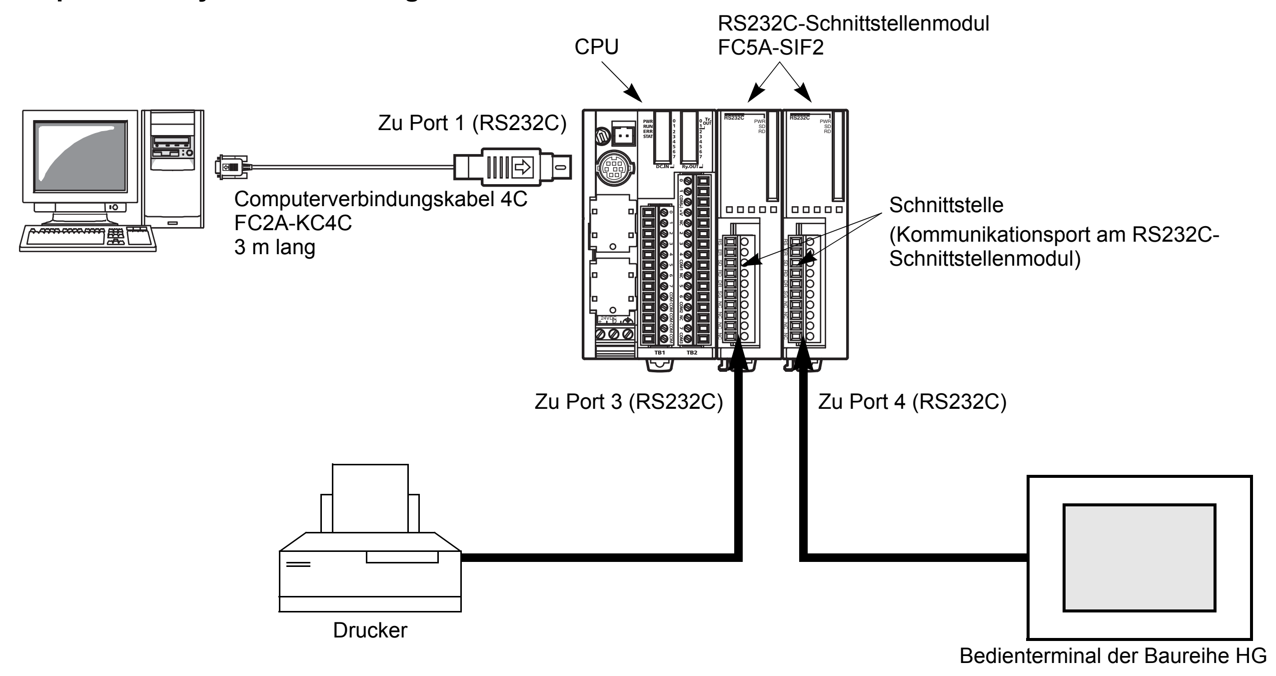
Das RS232C-Schnittstellenmodul FC5A-SIF2 und das RS485-Schnittstellenmodul FC5A-SIF4 sind Schnittstellenmodule für die programmierbare Mikrosteuerung der Baureihe FC5A.

Das RS232C/RS485-Schnittstellenmodul wird jeweils rechts von kompakten 24-E/A-CPU-Modulen (außer 12 VDC-Typ) oder schmalen CPU-Modulen befestigt. Für kompakte CPUs mit 24 E/As können bis zu drei RS232C/RS485-Schnittstellenmodule verwendet werden, wodurch die Anzahl der Kommunikationsports auf bis zu fünf erhöht werden kann. Für schmale CPUs können bis zu fünf RS232C/RS485-Schnittstellenmodule verwendet werden, wodurch sich eine maximale Anzahl von sieben Kommunikationsports ergibt.

Das RS232C-Schnittstellenmodul kann zum Beispiel im folgenden System verwendet werden. Wenn die CPU mit einem PC verbunden ist und ein RS232C-Schnittstellenmodul verwendet wird, kann der PC den Betrieb der CPU überwachen, während die CPU mit mehreren RS232C-Geräten kommuniziert, wie z.B. mit Druckern, Bedienterminals und Messinstrumenten.

Nähere Informationen über diese Kommunikationsfunktionen finden Sie auf Seite 25-1 (Erweiterte Ausgabe).

Beispiel einer Systemeinrichtung



Merkmale

Das Schnittstellenmodul besitzt vier Kommunikationsfunktionen.

Wartungskommunikation (Computerverbindung)	Wenn eine MicroSmart CPU mit einem Computer verbunden wird, können der Betriebsstatus sowie der E/A-Status am Computer überwacht werden. Außerdem können Daten in der CPU überwacht und aktualisiert sowie Anwenderprogramme vom Computer zur CPU und von der CPU zum Computer übertragen werden. Programm-Download zur Laufzeit kann nicht verwendet werden.
Anwenderkommunikation	CPUs können über die Anwenderkommunikationsfunktion mit Hilfe von Schnittstellenmodulen mit externen RS232C- oder RS485-Geräten, wie z. B. Computern, Druckern und Strichcodelesern, verbunden werden.
RS485-Feldbus (Hinweis)	Mit allen MicroSmart CPU-Modulen kann ein RS485-Feldbus-System eingerichtet werden. Ein CPU-Modul an der Master-Station kann mit bis zu 31 Slave-Stationen über eine RS485-Leitung kommunizieren, um Daten auszutauschen und auf effiziente Weise eine dezentrale Steuerung zu realisieren.
Modbus-Kommunikation (Hinweis)	Alle MicroSmart CPU-Module können als Modbus-Master oder Modbus-Slave verwendet und an andere Modbus-Geräte angeschlossen werden.

Hinweis: Für die RS485-Feldbus- oder die Modbus-Kommunikation sind CPU-Module mit der Systemprogramm-Version 220 oder höher sowie FC5A-SIF4 erforderlich. Näheres zur Kombination der Versionsnummern und der unterstützten Protokolle finden Sie auf Seite A-17.



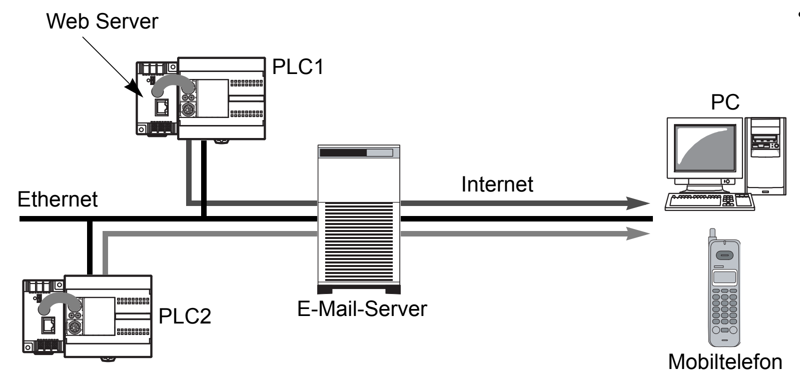
Web Server FC4A-SX5ES1E

Neues, leistungsstarkes Tool zur Kommunikation der MicroSmart über Ethernet

- Benutzerbenachrichtigungen können per E-Mail an PCs und Mobiltelefone gesendet werden. Dazu muss die MicroSmart so programmiert werden, dass sie Eingangssignale bei außergewöhnlichen Betriebszuständen empfängt.
- Durch die Ethernetkommunikation zwischen MicroSmart und PC kann eine Fernwartung durchgeführt werden.
- Die Benutzerkommunikation ermöglicht eine 1:1-Kommunikation zwischen MicroSmart-Modulen über Ethernet.
- Ermöglicht den Zugriff auf Daten in der MicroSmart mit einem normalen Web-Browser.
- Verbindung zur MicroSmart sowie zu beliebigen Bedienerschnittstellen über eine Ethernet-Schnittstelle und eine TCP/IP-Client-Funktion.

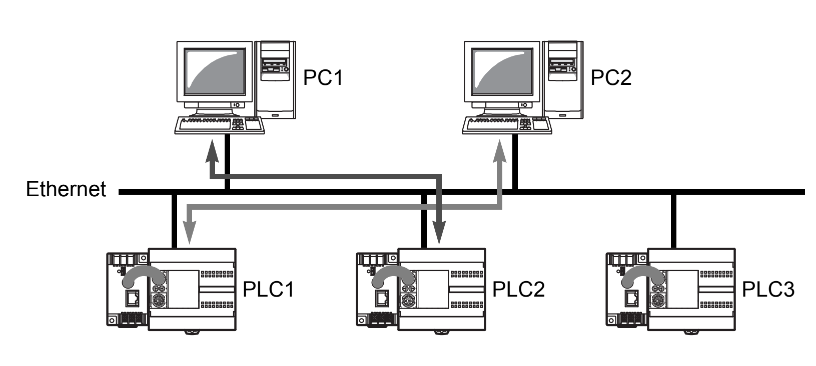
Nähere Informationen über den Web Server finden Sie in der separaten Broschüre und dem Handbuch.

Senden von Benutzerbenachrichtigungen



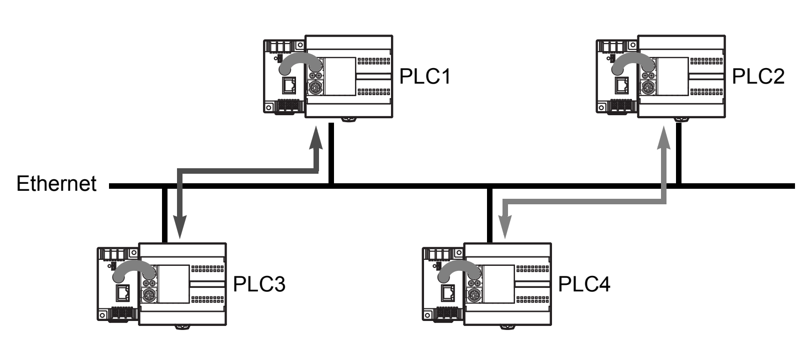
- Die MicroSmart erkennt abnormale Betriebszustände. Tritt ein Fehler auf, wird eine Nachricht an die PCs oder Mobiltelefone gesendet, die zu diesem Zweck im Web-Server-Modul gespeichert wurden.

Fernüberwachung und Fernsteuerung



- Der Betriebszustand der Anlagen kann problemlos dezentral überwacht und geändert werden.
- WindLDR-Funktionen können auf einer dezentralen MicroSmart für die Überwachung und Konfiguration der Betriebszustände sowie zum Hochladen von Benutzerprogrammen verwendet werden. Für die Kommunikation mit einem PC benötigt die MicroSmart keine speziellen Benutzerprogramme. Darüber hinaus ist eine grafische Darstellung des Überwachungs- und Wartungszustands nicht nur mit WindLDR, sondern jeder standardmäßigen SCADA-Software über Ethernet möglich.

Datenaustausch zwischen MicroSmart CPU-Modulen

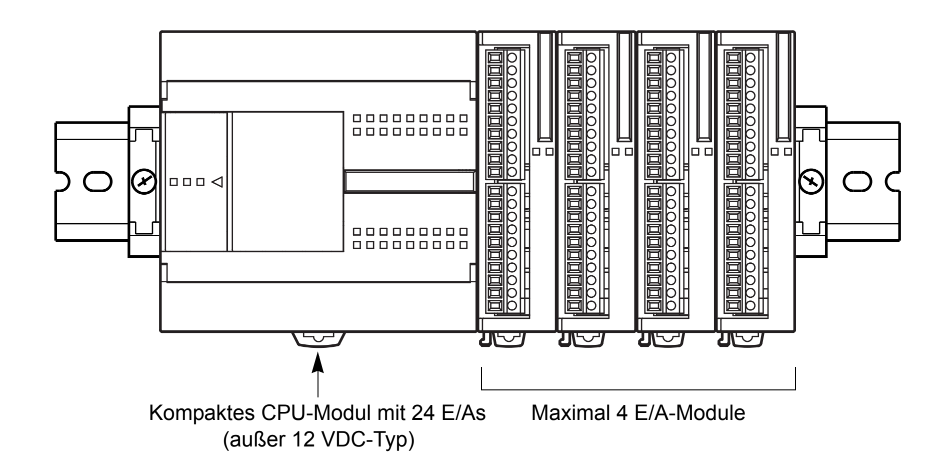


- Über die Benutzerkommunikationsfunktion können Daten zwischen MicroSmart CPU-Modulen ausgetauscht werden, die mit Web-Servern verbunden sind.

Basissystem

Die kompakten CPU-Module mit 10 E/As besitzen 6 Eingangs- und 4 Ausgangsanschlüsse. Das CPU-Modul mit 16 E/As besitzt 9 Eingangs- und 7 Ausgangsanschlüsse. Das CPU-Modul mit 24 E/As besitzt 14 Eingangs- und 10 Ausgangsanschlüsse. Nur das 24-E/A-CPU-Modul (außer 12 VDC-Typ) besitzt einen Erweiterungsstecker, an dem E/A-Module angeschlossen werden können. Wenn vier Module mit 16 Ein- oder Ausgängen am 24-E/A-CPU-Modul angeschlossen werden, kann die maximale Anzahl an E/As auf bis zu 88 erweitert werden.

An alle schmalen CPU-Module können bis zu sieben Erweiterungs-E/A-Module angeschlossen werden. Bei Verwendung des Erweiterungsschnittstellenmoduls können weitere acht E/A-Module hinzugefügt werden. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 2-75.



2: TECHNISCHE DATEN DER MODULE

Einleitung

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der einzelnen MicroSmart-Module, eine vollständige Teileliste sowie technische Daten zu den einzelnen Modulen.

Zu den verfügbaren Modulen gehören kompakte CPU-Module und schmale CPU-Module, digitale Eingangsmodule, digitale Ausgangsmodule, gemischte E/A-Module, analoge E/A-Module, MMI-Module, MMI-Basis-Module, Kommunikationsadapter, Kommunikationsmodule, Speichermodule und Uhrmodule.

CPU-Module (Kompakt-Typen)

Kompakte CPU-Module gibt es mit 10, 16 oder 24 E/As. Das CPU-Modul mit 10 E/As besitzt 6 Eingangs- und 4 Ausgangsklemmen, das Modul mit 16 E/As besitzt 9 Eingangs- und 7 Ausgangsklemmen, und das Modul mit 24 E/As besitzt 14 Eingangs- und 10 Ausgangsklemmen. Jede kompakte CPU besitzt einen Kommunikationsport 1 für die RS232C-Kommunikation und einen Port 2, an den ein RS232C- oder RS485-Kommunikationsadapter für die Mehrpunkt-Computerverbindung, die Modemkommunikation oder die RS485-Kommunikation angeschlossen werden kann. Alle kompakten CPU-Module besitzen einen Modul-Stecker, in den ein Speichermodul oder ein Uhrmodul eingesetzt werden kann.

CPU-Modulnummern (Kompakt-Typen)

Netzspannung	10-E/A	16-E/A	24-E/A
100 bis 240 VAC (50/60 Hz)	FC5A-C10R2	FC5A-C16R2	FC5A-C24R2
24 VDC	FC5A-C10R2C	FC5A-C16R2C	FC5A-C24R2C
12 VDC	FC5A-C10R2D	FC5A-C16R2D	FC5A-C24R2D

Teilebeschreibung (Kompakt-Typen)

(2) Sensor-Leistungsklemmen
(3) Eingangsklemmen
(5) Erweiterungsstecker
(12) Port 1
(13) Analoges Potentiometer
(14) Port 2 Anschluss
(6) Eingangs-LED (IN)
Von links:
(7) Strom-LED (PWR)
(8) Betriebs-LED (RUN)
(9) Fehler-LED (ERR)
(10) Status-LED (STAT)
(11) Ausgangs-LED (OUT)
Ansicht von unten
(15) Modul-Stecker
(4) Ausgangsklemmen
(1) Netzanschlussklemmen
(16) Klemmenabdeckung
(20) Erweiterungs-stecker-dichtung
(17) Klappdeckel
(18) MMI-Steckerabdeckung
(16) Klemmenabdeckung
(19) Blind-Modul

Diese Abbildungen zeigen das CPU-Modul mit 24 E/As.

Die Funktionen der einzelnen Teile sind auf der folgenden Seite beschrieben.

(1) Netzanschlussklemmen
Schließen Sie an diesen Klemmen die Stromkabel an. Netzspannung 100-240 VAC oder 24 VDC. Siehe Seite 3-18.

(2) Sensor-Leistungsklemmen (nur Wechselstrom)
An diesen Klemmen wird die Stromzufuhr für die Sensoren angeschlossen (24 VDC, 250 mA). Diese Klemmen können für die Stromversorgung der Eingangsschaltungen verwendet werden. Verwenden Sie den Sensor-Stromanschluss nur für die Stromversorgung von Eingangsmodulen, die an der MicroSmart angeschlossen sind.

(3) Eingangsklemmen
Zum Anschließen von Eingangssignalen von verschiedenen Eingangsmodulen, wie z.B. Sensoren, Drucktaster oder Endschaltern. Die Eingangsklemmen akzeptieren sowohl PNP- als auch NPN-DC-Eingangssignale.

(4) Ausgangsklemmen
Zum Anschließen von Ausgangssignalen an verschiedenen Ausgangsmodulen, wie zum Beispiel elektromechanischen Relais oder Magnetventilen. Das interne Ausgangsrelais besitzt eine Nennleistung von 240 VAC/2 A oder 30 VDC/2 A.

(5) Erweiterungsstecker (nur 24-E/A-CPU-Modul, außer 12 VDC-Typ)
Zum Anschließen von digitalen und analogen E/A-Modulen am CPU-Modul mit 24 E/As.

(6) Eingangs-LED (IN)
Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Eingang eingeschaltet ist.

(7) Strom-LED (PWR)
Schaltet sich ein, wenn das CPU-Modul mit Strom versorgt wird.

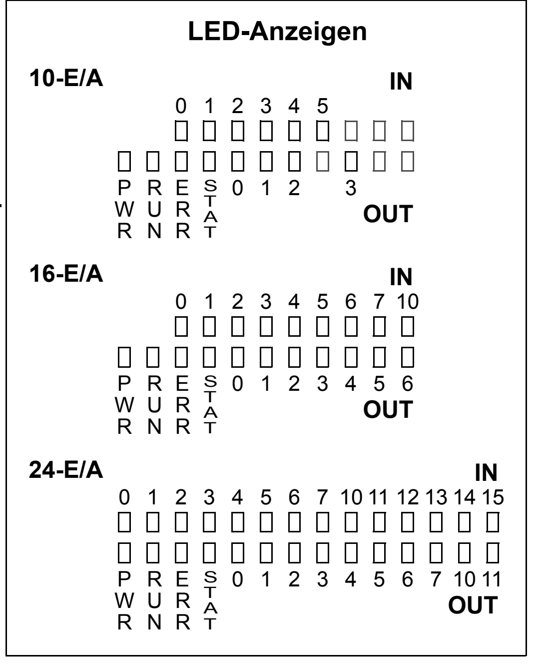
(8) Betriebs-LED (RUN)
Leuchtet auf, wenn das CPU-Modul ein Anwenderprogramm ausführt.

(9) Fehler-LED (ERR)
Schaltet sich ein, wenn ein Fehler im CPU-Modul aufgetreten ist.

(10) Status-LED (STAT)
Die Status-LED kann mit Hilfe des Anwenderprogramms ein- oder ausgeschaltet werden, um einen bestimmten Status anzuzeigen.

(11) Ausgangs-LED (OUT)
Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Ausgang eingeschaltet ist.

(12) Port 1 (RS232C)
Für den Anschluss eines Computers, um ein Anwenderprogramm herunterzuladen und den SPS-Betrieb mit Hilfe von WindLDR am Computer zu überwachen.



(13) Analoges Potentiometer
Schreibt einen Wert von 0 bis 255 in ein Sonderregister. Die Typen mit 10 und 16 E/As besitzen ein Potentiometer. Der CPU-Typ mit 24 E/As besitzt zwei Potentiometer. Das analoge Potentiometer kann zum Setzen eines Sollwertes für einen analogen Timer verwendet werden.

(14) Port 2 Anschluss
Zum Anschließen eines optionalen RS232C oder RS485 Kommunikationsadapters.

(15) Modul-Stecker
Zum Anschließen eines optionalen Speichermoduls oder Uhrmoduls.

(16) Klemmenabdeckung
Zum Schutz der Ein- und Ausgangsklemmen. Zum Anschließen der Kabel müssen die Abdeckungen geöffnet werden.

(17) Klappdeckel
Öffnen Sie den Deckel, um zu Port 1, Port 2 sowie zum analogen Potentiometer zu gelangen.

(18) MMI-Steckerabdeckung
Entfernen Sie die MMI-Steckerabdeckung, wenn Sie ein MMI-Modul verwenden.

(19) Blind-Modul
Entfernen Sie das Blind-Modul, wenn Sie ein Speichermodul oder ein Uhrmodul einsetzen.

(20) Erweiterungssteckerdichtung (nur CPU-Modul mit 24 E/As)
Entfernen Sie die Erweiterungssteckerabdichtung, bevor Sie ein Erweiterungsmodul anschließen.



Technische Daten (Kompaktes CPU-Modul)

Normale Betriebsbedingungen

CPU				
CPU	Wechselstromtyp	FC5A-C10R2	FC5A-C16R2	FC5A-C24R2
	beim 12 VDC-Typ	FC5A-C10R2C	FC5A-C16R2C	FC5A-C24R2C
	beim 24 VDC-Typ	FC5A-C10R2D	FC5A-C16R2D	FC5A-C24R2D
Betriebstemperatur		0 bis 55°C (Umgebungstemperatur)		
Lagertemperatur		–25 bis +70°C (kein Gefrieren)		
Relat. Luftfeuchtigkeit		10 bis 95% (nicht kondensierend, rel. Luftfeuchtigkeit für Betrieb und Lagerung)		
Verschmutzungsgrad		2 (IEC 60664-1)		
Schutzgrad		IP20 (IEC 60529)		
Korrosionsbeständigkeit		Atmosphäre frei von korrosiven Gasen		
Höhe		Betrieb: 0 bis 2.000 m Transport: 0 bis 3.000 m		
Vibrationsfestigkeit		Bei Befestigung auf einer DIN-Schiene oder Platte: 5 bis 8.4 Hz Amplitude 3,5 mm, 8.4 bis 150 Hz Beschleunigung 9,8 m/s^2 (1 G) 2 Stunden pro Achse auf jeder der drei zueinander senkrechten Achsen (IEC 61131-2)		
Stoßfestigkeit		147 m/s^2 (15 G), 11 ms Dauer, 3 Stöße pro Achse, auf drei zueinander senkrecht stehenden Achsen (IEC 61131-2)		
Elektrostatische Abschirmung		Kontaktentladung: ±4 kV, Luftentladung: ±8 kV (IEC 61000-4-2)		
Gewicht	Wechselstromtyp	230 g	250 g	305 g
	Gleichstromtyp	240 g	260 g	310 g

Netzteil (Wechselstromtyp)

CPU	FC5A-C10R2	FC5A-C16R2	FC5A-C24R2
Nennleistung	100 bis 240 VAC		
Zulässiger Spannungsbereich	85 bis 264 VAC		
Nenn-Netzfrequenz	50/60 Hz (47 bis 63 Hz)		
Max. Eingangsstrom	250 mA (85 VAC)	300 mA (85 VAC)	450 mA (85 VAC)
Max. Stromverbrauch	30 VA (264 VAC), 20 VA (100 VAC) (Hinweis 1)	31 VA (264 VAC), 22 VA (100 VAC) (Hinweis 1)	40 VA (264 VAC), 33 VA (100 VAC) (Hinweis 2)
Zulässige kurzfristige Stromunterbrechung	10 ms (bei Nennspannung)		
Durchschlagsfestigkeit	Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: 1.500 VAC, 1 Minute Zwischen E/A- und ⏚-Klemmen: 1.500 VAC, 1 Minute		
Isolierwiderstand	Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500 VDC Widerstandsmesser) Zwischen E/A- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500 VDC Widerstandsmesser)		
Störempfindlichkeit	AC Stromanschlussklemmen: 1,5 kV, 50 ns bis 1 µs E/A-Klemmen (Kupplungsklemme): 1,5 kV, 50 ns bis 1 µs		
Einschaltstromstoß	max. 35 A	max. 35 A	max. 40 A
Erdungsdraht	UL1007 AWG16		
Stromversorgungskabel	UL1015 AWG22, UL1007 AWG18		
Auswirkungen falscher Stromanschlüsse	Vertauschte Polarität: Normalbetrieb (AC) Falsche Spannung oder Frequenz: Dauerschäden möglich Falsche Kabelverbindung: Dauerschäden möglich		

Hinweis 1: Stromverbrauch der CPU, einschließlich 250 mA Sensorstrom
Hinweis 2: Stromverbrauch der CPU, einschließlich 250 mA Sensorstrom und vier E/A-Module
Hinweis: Einschließlich der Relaisausgänge am CPU-Modul können maximal 33 Relaisausgänge (Wechselstrom-CPU) gleichzeitig eingeschaltet werden.

Netzteil (Gleichstromtyp)

CPU	FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D	FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D	FC5A-C24R2C FC5A-C24R2D
Zulässiger Spannungsbereich	beim 24 VDC-Typ: Gleichstromtyp: 20,4 bis 28,8 VDC beim 12 VDC-Typ: Gleichstromtyp: 10,2 bis 18,0 VDC		
Max. Eingangsstrom	160 mA (24 VDC) 270 mA (12 VDC)	190 mA (24 VDC) 330 mA (12 VDC)	360 mA (24 VDC) 410 mA (12 VDC)
Max. Stromverbrauch	3,9 W (24 VDC) (Hinweis 1) 2,8 W (12 VDC) (Hinweis 1)	4,6 W (24 VDC) (Hinweis 1) 3,4 W (12 VDC) (Hinweis 1	8,7 W (24 VDC) (Hinweis 2) 4,2 W (12 VDC) (Hinweis 1
Zulässige kurzfristige Stromunterbrechung	10 ms (bei Nennspannung)		
Durchschlagsfestigkeit	Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: 1.500 VAC, 1 Minute Zwischen E/A- und ⏚-Klemmen: 1.500 VAC, 1 Minute		
Isolierwiderstand	Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500 VDC Widerstandsmesser) Zwischen E/A- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500 VDC Widerstandsmesser)		
Störempfindlichkeit	IEC61131-2 Zone A konform (Bezugswerte durch Rauschsimulator) DC Stromanschlussklemmen: 1,0 kV, 50 ns bis 1 µs E/A-Klemmen (Kupplungsklemme): 1,5 kV, 50 ns bis 1 µs		
Einschaltstromstoß	max. 35 A (24 VDC) max. 20 A (12 VDC)	max. 35 A (24 VDC) max. 20 A (12 VDC)	max. 40 A (24 VDC) max. 20 A (12 VDC)
Erdungsdraht	UL1007 AWG16		
Stromversorgungskabel	UL1015 AWG22, UL1007 AWG18		
Auswirkungen falscher Stromanschlüsse	Vertauschte Polarität: Kein Betrieb, keine Beschädigung Falsche Spannung oder Frequenz: Dauerschäden möglich Falsche Kabelverbindung: Dauerschäden möglich		

Hinweis 1: Stromverbrauch der CPU

Hinweis 2: Stromverbrauch von CPU und vier E/A-Modulen

Hinweis: Einschließlich der Relaisausgänge am CPU-Modul können maximal 44 Relaisausgänge (Gleichstrom-CPU) gleichzeitig eingeschaltet werden.



Funktionsbeschreibung (Kompaktes CPU-Modul)

Technische Daten der CPU-Module

CPU		FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D	FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D	FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C FC5A-C24R2D	
Programmkapazität		13.800 Bytes (2.300 Schritte)	27.000 Bytes (4.500 Schritte)	54.000 Bytes (9.000 Schritte)	
Erweiterbare E/A-Module		—	—	4 Module	
Ein-/Ausgänge	**Eingang**	6	9	14	Erweiterung: 64
	Ausgang	4	7	10	
Speicherung Anwenderprogramm		EEPROM (10.000 mal überschreibbar)			
RAM-Sicherung	**Sicherungsdauer**	Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung der Batterie			
	Sicherungsdaten	Merker, Schieberegister, Zähler, Datenregister			
	Batterie	Sekundäre Lithium-Batterie			
	Ladezeit	Ca. 15 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung			
	Lebensdauer der Batterie	5 Jahre bei jeweils 9 Stunden Laden und 15 Stunden Entladen			
	Austauschmöglich-keit	Die Batterie kann nicht ausgetauscht werden			
Steuersystem		Gespeichertes Programmsystem			
Befehlswörter		42 Basisbefehle 103 erweiterte Befehle	42 Basisbefehle 103 erweiterte Befehle	42 Basisbefehle 115 erweiterte Befehle	
Verarbeitungs-zeit	**Basis-Befehle**	1,16 ms (1000 Schritte) Siehe Seite A-1.			
	END-Verarbeitung	0,64 ms (nicht darin enthalten: Verarbeitung von Erweiterungs-E/As, Verarbeitung von Uhrfunktionen, Verarbeitung von RS485-Funktionen und Interruptverarbeitung). Siehe Seite A-5.			
Merker		2048			
Schieberegister		128			
Datenregister		2.000			
Zähler		256 (addierender Zähler, umkehrbarer Doppelimpulszähler, umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler)			
Timer		256 (1-s, 100-ms, 10-ms, 1-ms)			
Eingangsfilter		Ohne Filter, 3 bis 15 ms (wählbar in 1-ms-Schritten)			
Impuls-Eingang Interrupt-Eingang		Vier Eingänge (I2 bis I5) können als Impuls-Eingänge oder Interrupt-Eingänge festgelegt werden Minimale Einschalt-Impulsbreite: max. 40 µs Minimale Ausschalt-Impulsbreite: max. 150 µs			
Selbstdiagnosefunktion		Stromausfall, Watchdog-Timer, RS485-Feldbus, Anwenderprogramm-EEPROM-Summenprüfung, Timer/Zähler-Rücksetzwert-Summenprüfung, Anwenderprogramm-RAM-Summenprüfung, Daten halten, Anwenderprogramm-Syntax, Anwenderprogramm schreiben, CPU-Modul, Uhr-IC, E/A-Bus initialisieren, Anwenderprogramm-Ausführung			
Start/Stopp-Verfahren		Strom ein- und ausschalten Start-/Stopp-Befehl in WindLDR Sondermerker M8000 für die Startkontrolle ein- und ausschalten Zugewiesenen Stopp- oder Rücksetzeingang aus- oder einschalten			
Schneller Zähler		Insgesamt 4 E/As Ein-/zweiphasig wählbar: 50 kHz (1 Eingang) Einphasig: 5 kHz (3 Eingänge) Zählbereich: 0 bis 65535 (16 Bits) Betriebsart: Drehgebermodus und Addierender Zähler-Modus			
Analoges Potentiometer		1 Eingang	1 Eingang	2 Eingänge	
		Datenbereich: 0 bis 255			

CPU	FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D	FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D	FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C FC5A-C24R2D
Sensor-Netzteil (Nur Wechselstromtyp)	Ausgangsspannung/-strom: Überlasterkennung: Isolierung:	24 VDC (+10% bis –15%), 250 mA Nicht verfügbar Isoliert vom inneren Stromkreis	
Kommunikationsport	Port 1 (RS232C) Port 2 Anschluss		
Modulstecker	1 Eingang für den Anschluss eines Speichermoduls (32 KB oder 64 KB) oder eines Uhrmoduls		

Hinweis: An den 12 VDC-CPU-Modultyp können keine E/A-Erweiterungsmodule angeschlossen werden.

Systemzustände bei Stopp, Rücksetzen und Neustart

Modus	Ausgang	Merker, Schieberegister, Zähler, Datenregister		Timer-Istwert
		Halten-Typ	Löschen-Typ	
Start	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb
Stopp (Stopp-Eingang EIN)	AUS	Nicht geändert	Nicht geändert	Nicht geändert
Rücksetzen (Rücksetz-Eingang EIN)	AUS	AUS/Rücksetzen auf Null	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Null
Neustart	Nicht geändert	Nicht geändert	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Sollwert



Kommunikationsfunktion

Kommunikationsport	Port 1	Port 2		
Kommunikationsadapter	—	**FC4A-PC1**	**FC4A-PC2**	**FC4A-PC3**
Kommunikationsmodul	—	**FC4A-HPC1**	**FC4A-HPC2**	**FC4A-HPC3**
Standards	EIA RS232C	EIA RS232C	EIA RS485	EIA RS485
Maximale Baudrate	57.600 bps	57.600 bps	57.600 bps	57.600 bps
Wartungskommunikation (Computerverbindung)	Möglich	Möglich	Möglich	Möglich
Anwenderkommunikation	Möglich	Möglich	—	Möglich
Modemkommunikation	—	Möglich	—	—
RS485-Kommunikation	—	—	—	Möglich (max. 31 Slaves)
Modbus-Kommunikation	—	Möglich (Hinweis 1)	—	Möglich
Maximale Kabellänge	Spezialkabel (Hinweis 2)	Spezialkabel (Hinweis 2)	Spezialkabel (Hinweis 2)	200 m (Hinweis 3)
Isolierung zwischen innerem Stromkreis und Kommunikationsport	Nicht isoliert	Nicht isoliert	Nicht isoliert	Nicht isoliert

Hinweis 1: nur Mehrpunkt-Modbus-Kommunikation.

Hinweis 2: Spezielle Kabel siehe Seite A-5.

Hinweis 3: Empfohlenes Kabel für RS485: Abgeschirmtes verdrilltes Doppelader-Kabel mit Kernaderdurchmesser von mind. 0,3 mm^2.
Leiterwiderstand max. 85 Ω/km, Abschirmwiderstand max 20 Ω/km.

Speichermodul (Option)

Speicherart	EEPROM
Verfügbare Speicherkapazität	32 KB, 64 KB, 128 KB Die maximale Programmkapazität hängt von der CPU ab. Bei Verwendung des 32 KB-Speichermoduls an der 24 E/A-CPU ist die Programmkapazität auf 30.000 Bytes begrenzt.
Hardware für die Datenspeicherung	CPU-Modul
Software für die Datenspeicherung	WindLDR
Anzahl gespeicherter Programme	Ein Anwenderprogramm kann jeweils auf einem Speichermodul gespeichert werden.
Programmausführungspriorität	Wenn ein Speichermodul installiert ist, wird das im Speichermodul befindliche Anwenderprogramm ausgeführt. Anwenderprogramme können vom Speichermodul in die CPU geladen werden. Anwenderprogramme können auch aus aktualisierten CPU-Modulen mit Systemprogrammversion 200 oder höher in das Speichermodul übertragen werden.

Uhrmodul (Option)

Genauigkeit	±30 s/Monat (Durchschnitt) bei 25°C
Sicherungsdauer	Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung der Batterie
Batterie	Sekundäre Lithium-Batterie
Ladezeit	Ca. 10 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung
Lebensdauer der Batterie	Ca. 100 Ladezyklen nach einer Entladung bis auf 10%
Austauschmöglichkeit	Die Batterie kann nicht ausgetauscht werden

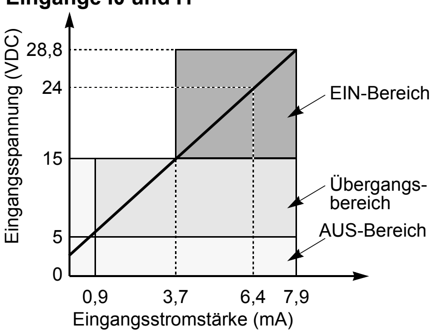
Technische Daten DC-Eingang (Kompakte CPU: Wechselstromtyp und 24 VDC)

CPU	FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C	FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C	FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C
Eingänge und gemeinsame Leitung	6 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	9 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	14 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung
Klemmenanordnung	Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf den Seiten 2-11 und 2-12.		
Nenn-Eingangsspannung	24 VDC Eingangssignal PNP/NPN		
Bereich Eingangsspannung	20,4 bis 28,8 VDC		
Nenn-Eingangsstromstärke	I0 und I1: 6,4 mA (24 VDC) I2 bis I7, I10 bis I15: 7 mA/Eingang (24 VDC)		
Eingangsimpedanz	I0 und I1: 3,7 kΩ I2 bis I7, I10 bis I15: 3,4 kΩ		
Einschaltzeit	I0 und I1: 2 µs + Filterwert I2 bis I5: 35 µs + Filterwert I6, I7, I10 bis I15: 40 µs + Filterwert		
Ausschaltzeit	I0 und I1: 16 µs + Filterwert I2 bis I5: 150 µs + Filterwert I2 bis I7, I10 bis I15: 150 µs + Filterwert		
Isolierung	Zwischen Eingangsklemmen: Nicht isoliert Innerer Stromkreis: Optokoppler isoliert		
Eingangstyp	Typ 1 (IEC 61131-2)		
Belastung von außen für E/A-Verbindung	Nicht erforderlich		
Signalbestimmungsverfahren	Statisch		
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	Es können PNP- als auch NPN-Eingangssignale angeschlossen werden. Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.		
Kabellänge	3 m, gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt		

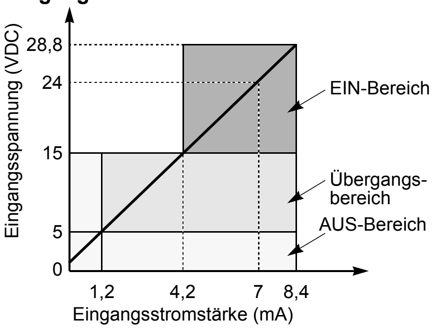
Eingangsbetriebsbereich

Der Eingangsbetriebsbereich der Eingangsmodule vom Typ 1 und 2 (IEC 61131-2) ist unten dargestellt:

Eingänge I0 und I1



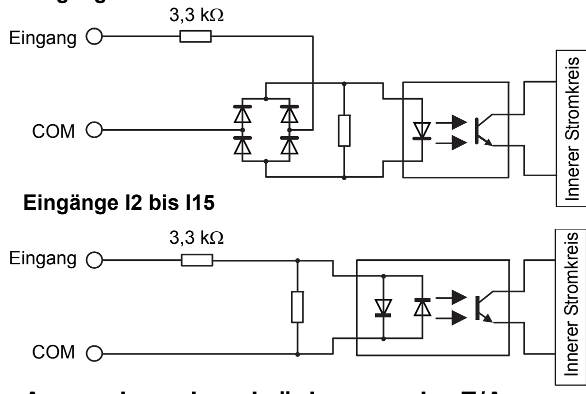
Eingänge I2 bis I15



Innerer Stromkreis Eingänge

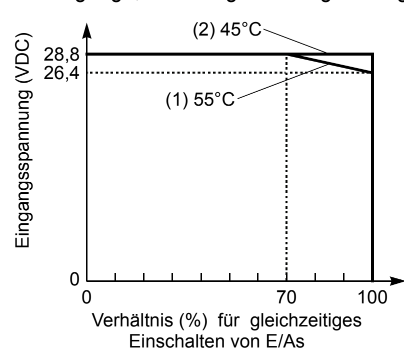
Eingänge I0 und I1

Eingänge I2 bis I15



Anwendungsbeschränkungen der E/As

Wenn der FC5A-C16R2/C oder FC5A-C24R2/C bei einer Umgebungstemperatur von 55°C in normaler Montagerichtung verwendet wird, müssen die Eingänge bzw. Ausgänge, die sich gleichzeitig entlang der Linie (1) einschalten, begrenzt werden.



Bei einer Umgebungstemperatur von 45°C können alle E/As bei einer Eingangsspannung von 28,8 VDC gleichzeitig eingeschaltet werden, wie dies durch die Linie (2) dargestellt ist.

Bei Verwendung des FC5A-C10R2/C können alle E/As bei 55°C und einer Eingangsspannung von 28,8 VDC gleichzeitig eingeschaltet werden.

Informationen über andere mögliche Montagerichtungen finden Sie auf Seite 3-14.

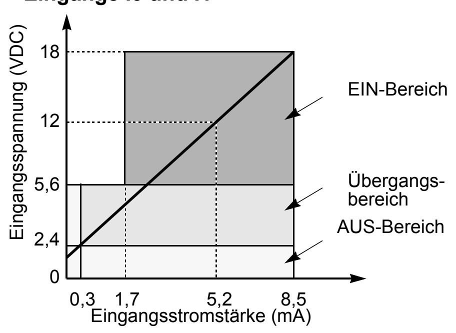
Technische Daten DC-Eingang (Kompakte CPU: 12 VDC)

CPU	FC5A-C10R2D	FC5A-C16R2D	FC5A-C24R2D
Eingänge und gemeinsame Leitung	6 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	9 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	14 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung
Klemmenanordnung	Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf den Seite 2-12.		
Nenn-Eingangsspannung	12 VDC Eingangssignal PNP/NPN		
Bereich Eingangsspannung	10,2 bis 18,0 VDC		
Nenn-Eingangsstromstärke	I0 und I1: 6 mA I2 bis I7, I10 bis I15: 6 mA/Eingang		
Eingangsimpedanz	I0 und I1: 1,8 kΩ I2 bis I7, I10 bis I15: 2,0 kΩ		
Einschaltzeit	I0 und I1: 2 µs + Filterwert I2 bis I5: 35 µs + Filterwert I6, I7, I10 bis I15: 40 µs + Filterwert		
Ausschaltzeit	I0 und I1: 16 µs + Filterwert I2 bis I5: 150 µs + Filterwert I2 bis I7, I10 bis I15: 150 µs + Filterwert		
Isolierung	Zwischen Eingangsklemmen: Nicht isoliert Innerer Stromkreis: Optokoppler isoliert		
Eingangstyp	Typ 1 (IEC 61131-2)		
Belastung von außen für E/A-Verbindung	Nicht erforderlich		
Signalbestimmungsverfahren	Statisch		
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	Es können PNP- als auch NPN-Eingangssignale angeschlossen werden. Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.		
Kabellänge	3 m, gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt		

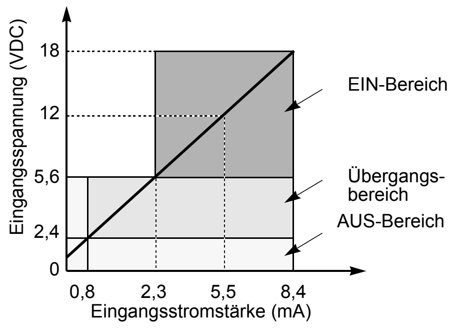
Eingangsbetriebsbereich

Der Eingangsbetriebsbereich der Eingangsmodule vom Typ 1 (IEC 61131-2) ist unten dargestellt:

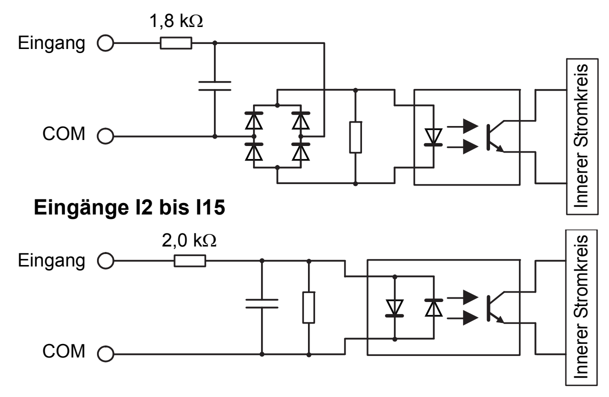
Eingänge I0 und I1



Eingänge I2 bis I15



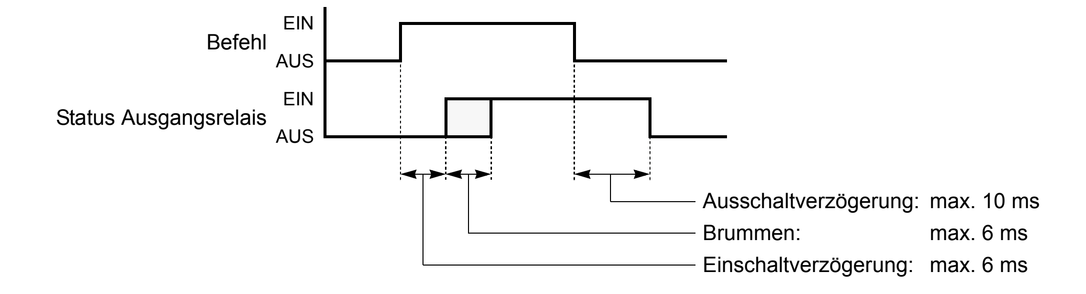
Innerer Stromkreis Eingänge



Technische Daten der Relais-Ausgänge (Kompakte CPU)

CPU		FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D	FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D	FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C FC5A-C24R2D
Anzahl der Ausgänge		4 Eingänge	7 Eingänge	10 Eingänge
Ausgänge pro gemeinsamer Leitung	**COM0**	3 Schließerkontakte	4 Schließerkontakte	4 Schließerkontakte
	COM1	1 Schließerkontakt	2 Schließerkontakte	4 Schließerkontakte
	COM2	—	1 Schließerkontakt	1 Schließerkontakt
	COM3	—	—	1 Schließerkontakt
Klemmenanordnung		Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf den Seiten 2-11 und 2-12.		
Maximaler Laststrom (ohmsche/induktive Last)		2 A pro Eingang 8 A pro gemeinsamer Leitung		
Mindest-Schaltlast		1 mA/5 VDC (Referenzwert)		
Anfangs-Kontaktwiderstand		max. 30 mΩ		
Elektrische Lebensdauer		mindestens 100.000 Operationen (Nennlast 1.800 Operationen/Stunden)		
Mechanische Lebensdauer		mindestens 20.000.000 Operationen (Nennlast 18.000 Operationen/Stunden)		
Nennlast		240 VAC/2 A (Ohmsche Last, induktive Last cos ø = 0,4) 30 VDC/2 A (Ohmsche Last, induktive Last L/R = 7 ms)		
Durchschlagsfestigkeit		Zwischen Ausgang und ⏚ oder ⏚ Klemmen: 1.500 VAC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: 1.500 VAC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemmen (COMs): 1.500 VAC, 1 Minute		
Kontaktschutzschaltung für Relaisausgang		Siehe Seite 3-17.		

Ausgangsverzögerung



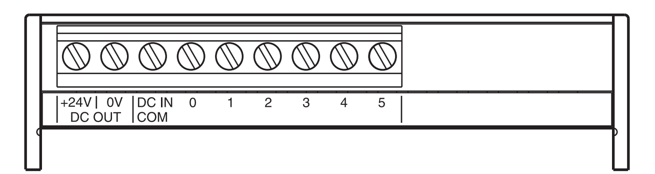
Klemmenanordnung der CPU-Module (Kompakt-Typ)

Die Anordnung der Ein- und Ausgangsklemmen der kompakten CPU-Module ist unten dargestellt.

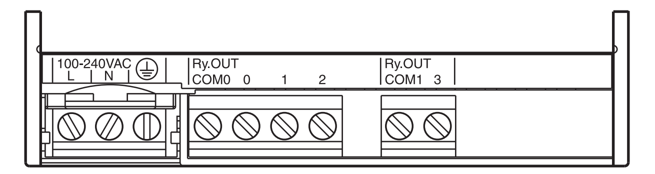
CPU-Modul mit Wechselstromversorgung

FC5A-C10R2

Sensor-Stromanschlussklemmen
Eingangsklemmen

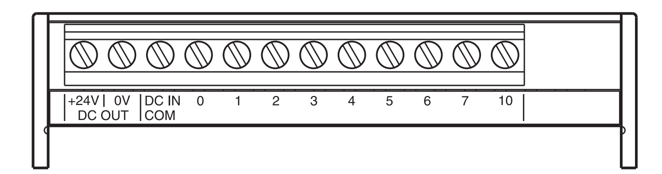


AC-Stromanschlussklemmen
Ausgangsklemmen

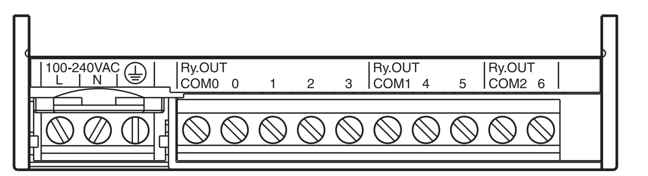


FC5A-C16R2

Sensor-Stromanschlussklemmen
Eingangsklemmen

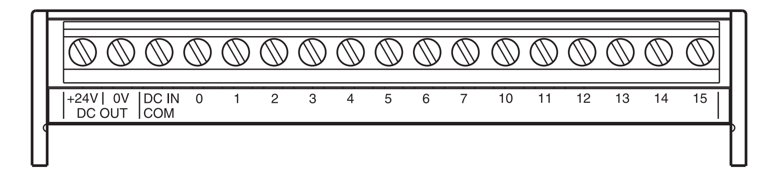


AC-Stromanschlussklemmen
Ausgangsklemmen

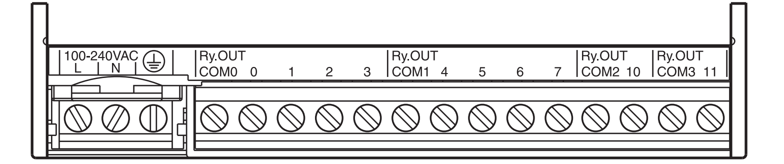


FC5A-C24R2

Sensor-Stromanschlussklemmen
Eingangsklemmen



AC-Stromanschlussklemmen
Ausgangsklemmen



24 VDC CPU-Modul

FC5A-C10R2C

Eingangsklemmen

DC IN COM 0 1 2 3 4 5

DC-Stromanschlussklemmen
Ausgangsklemmen

24VDC + − ⏚ Ry.OUT COM0 0 1 2 Ry.OUT COM1 3

FC5A-C16R2C

Eingangsklemmen

DC IN COM 0 1 2 3 4 5 6 7 10

DC-Stromanschlussklemmen
Ausgangsklemmen

24VDC + − ⏚ Ry.OUT COM0 0 1 2 3 Ry.OUT COM1 4 5 Ry.OUT COM2 6

FC5A-C24R2C

Eingangsklemmen

DC IN COM 0 1 2 3 4 5 6 7 10 11 12 13 14 15

DC-Stromanschlussklemmen
Ausgangsklemmen

24VDC + − ⏚ Ry.OUT COM0 0 1 2 3 Ry.OUT COM1 4 5 6 7 Ry.OUT COM2 10 Ry.OUT COM3 11

12 VDC CPU-Modul

FC5A-C10R2D

Eingangsklemmen

12VDC ONLY | DC IN COM | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

DC-Stromanschlussklemmen
Ausgangsklemmen

12VDC + − | ⏚ | Ry.OUT COM0 | 0 | 1 | 2 | Ry.OUT COM1 | 3

FC5A-C16R2D

Eingangsklemmen

12VDC ONLY | DC IN COM | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10

DC-Stromanschlussklemmen
Ausgangsklemmen

12VDC + − | ⏚ | Ry.OUT COM0 | 0 | 1 | 2 | 3 | Ry.OUT COM1 | 4 | 5 | Ry.OUT COM2 | 6

FC5A-C24R2D

Eingangsklemmen

12VDC ONLY | DC IN COM | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15

DC-Stromanschlussklemmen
Ausgangsklemmen

12VDC + − | ⏚ | Ry.OUT COM0 | 0 | 1 | 2 | 3 | Ry.OUT COM1 | 4 | 5 | 6 | 7 | Ry.OUT COM2 | 10 | Ry.OUT COM3 | 11

E/A-Schaltpläne (Kompaktes CPU-Modul)

Beispiele für die Eingangs- und Ausgangsschaltpläne der CPU-Module sind unten dargestellt. Bei der Verkabelung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-18 beschrieben.

CPU-Modul mit Wechselstromversorgung	Kompakte CPU: 12 oder 24 VDC
DC-Eingangsverdrahtung NPN	**DC-Eingangsverdrahtung NPN**
DC-Eingangsverdrahtung PNP	**DC-Eingangsverdrahtung PNP**
Anschlüsse für AC-Stromversorgung und Relaisausgang	**Anschlüsse für DC-Stromversorgung und Relaisausgänge**



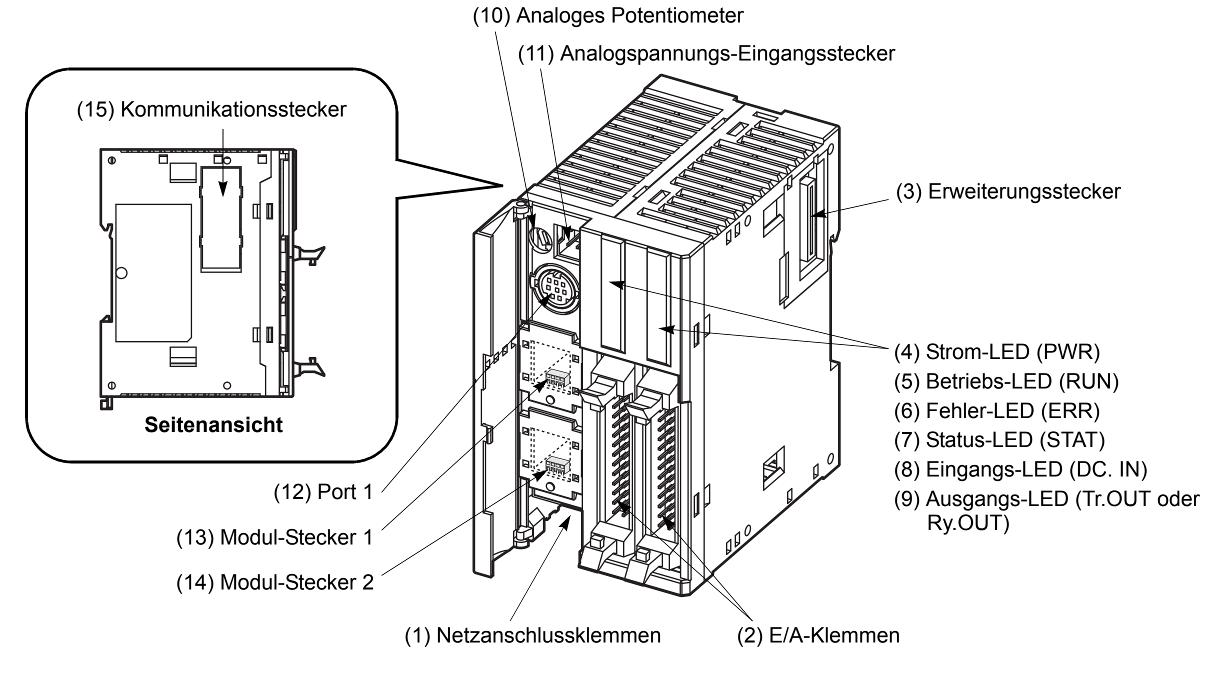
CPU-Module (schmale Typen)

Schmale CPU-Module gibt es mit 16 und 32 E/As. Der Typ mit 16 E/As besitzt 8 Eingangs- und 8 Ausgangsklemmen, während der Typ mit 32 E/As 16 Eingangs- und 16 Ausgangsklemmen besitzt. Die Modelle FC5A-D16RK1 und FC5A-D16RS1 besitzen zusätzlich zu den 6 Relaisausgängen noch 2 Transistorausgänge, die als schnelle Ausgänge und als Impulsausgänge verwendet werden. Jedes schmale CPU-Modul besitzt einen Kommunikationsport 1 für die RS232C-Kommunikation und kann ein RS232C- oder RS485-Kommunikationsmodul für die Mehrplatz-Computerverbindung, Modemverbindung und RS485-Kommunikation tragen. Das MMI Basismodul kann ebenfalls montiert werden, um daran ein MMI-Modul und einen Kommunikationsadapter zu installieren. Jedes schmale CPU-Modul besitzt zwei Modulstecker, in denen ein Speichermodul und ein Uhrmodul installiert werden können.

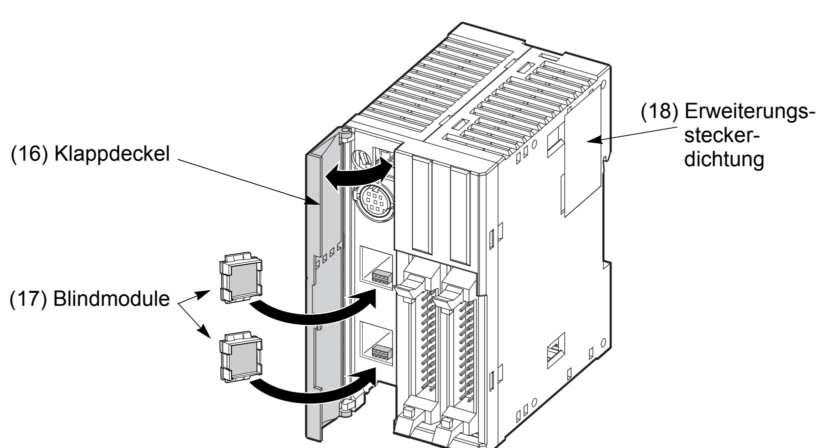
CPU-Modulnummern (schmale Typen)

Ein-/Ausgänge	Ausgangstyp	Hochgeschwindigkeits-Transistorausgang (Q0 und Q1)	Typen-Nr.
16 (8 Eingänge / 8 Ausgänge)	Relaisausgang 240 VAC/30 VDC, 2 A	NPN-ausgang 0,3 A	FC5A-D16RK1
		PNP-ausgang 0,3 A	FC5A-D16RS1
32 (16 Eingänge / 16 Ausgänge)	Transistor-NPN-ausgang 0,3 A		FC5A-D32K3
	Transistor-PNP-ausgang 0,3 A		FC5A-D32S3

Teilebeschreibung (schmale CPU-Typen)



Diese Abbildungen zeigen das CPU-Modul mit 32 E/As.
Die Funktionen der einzelnen Teile sind auf der folgenden Seite beschrieben.



(1) Netzanschlussklemmen
Schließen Sie an diesen Klemmen die Stromkabel an. Netzspannung 24 VDC. Siehe Seite 3-19.

(2) E/A-Klemmen
Zum Anschließen von Eingangs- und Ausgangssignalen. Die Eingangsklemmen akzeptieren sowohl PNP- als auch NPN-DC24V-Eingangssignale. Es stehen Transistor- und Relaisausgänge zur Verfügung. Transistorausgänge besitzen Pfostenstecker, während Relaisausgänge abnehmbare Schraubverbinder besitzen.

(3) Erweiterungsstecker
Zum Anschließen digitaler und analoger E/A-Module.

(4) Strom-LED (PWR)
Schaltet sich ein, wenn das CPU-Modul mit Strom versorgt wird.

(5) Betriebs-LED (RUN)
Leuchtet auf, wenn das CPU-Modul ein Anwenderprogramm ausführt.

(6) Fehler-LED (ERR)
Schaltet sich ein, wenn ein Fehler im CPU-Modul auftritt.

(7) Status-LED (STAT)
Die Status-LED kann mit Hilfe des Anwenderprogramms ein- oder ausgeschaltet werden, um einen bestimmten Status anzuzeigen.

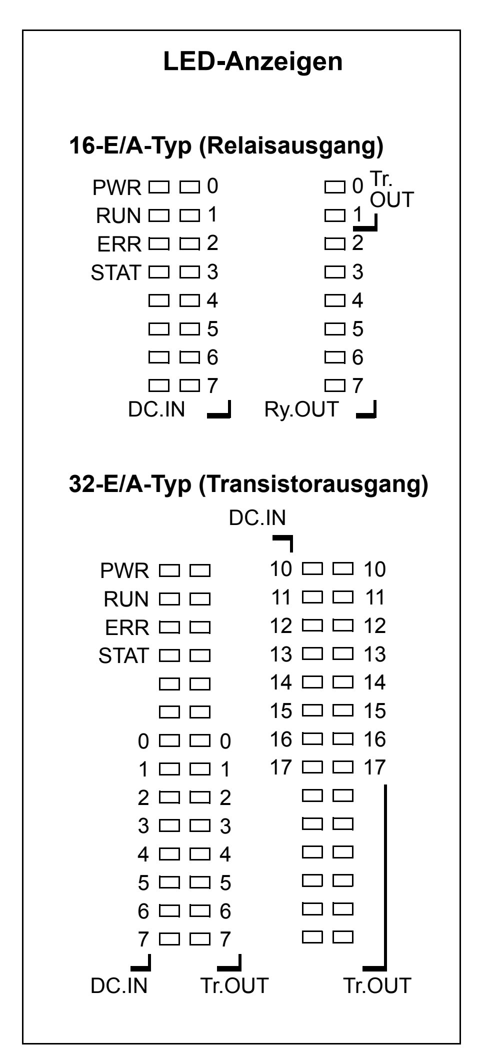
(8) Eingangs-LED (IN)
Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Eingang eingeschaltet ist.

(9) Ausgangs-LED (Tr.OUT oder Ry.OUT)
Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Ausgang eingeschaltet ist.

(10) Analoges Potentiometer
Schreibt einen Wert von 0 bis 255 in ein Sonderregister. Alle schmalen CPU-Module besitzen ein Potentiometer, mit dem ein Sollwert für einen analogen Timer eingestellt werden kann.

(11) Analogspannungs-Eingangsstecker
Für den Anschluss einer analogen Spannungsquelle von 0 bis 10 VDC. Die analoge Spannung wird in einen Wert zwischen 0 und 255 umgewandelt und in einem Sonderregister gespeichert.

(12) Port 1 (RS232C)
Für den Anschluss eines Computers zum Übertragen eines Anwenderprogramms und zum Überwachen des SPS-Betriebs am Computer mit WindLDR.



(13) Modul-Stecker 1
Zum Anschließen eines optionalen Speichermoduls oder Uhrmoduls.

(14) Modul-Stecker 2
Zum Anschließen eines optionalen Speichermoduls oder Uhrmoduls.

(15) Kommunikationsstecker
Für den Anschluss eines optionalen Kommunikationsmoduls oder eines MMI-Basismoduls. Vor dem Anschließen des Moduls müssen Sie die Steckerabdeckung entfernen.

(16) Klappdeckel
Öffnen Sie den Deckel, um zum Port 1, zu den Modulsteckern 1 und 2, zum analogen Potentiometer und zum Analogspannungs-Eingangsstecker zu gelangen.

(17) Blindmodule
Entfernen Sie das Blind-Modul, wenn Sie ein Speichermodul oder ein Uhrmodul einsetzen.

(18) Erweiterungssteckerdichtung
Entfernen Sie die Erweiterungssteckerabdichtung, bevor Sie ein Erweiterungsmodul anschließen.



Allgemeine Technische Daten (Schmales CPU-Modul)

Normale Betriebsbedingungen

CPU	FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1	FC5A-D32K3 FC5A-D32S3
Betriebstemperatur	0 bis 55°C (Umgebungstemperatur)	
Lagertemperatur	-25 bis +70°C	
Relat. Luftfeuchtigkeit	10 bis 95% (nicht kondensierend, rel. Luftfeuchtigkeit für Betrieb und Lagerung)	
Verschmutzungsgrad	2 (IEC 60664-1)	
Schutzgrad	IP20 (IEC 60529)	
Korrosionsbeständigkeit	Atmosphäre frei von korrosiven Gasen	
Höhe	Betrieb: 0 bis 2.000 m Transport: 0 bis 3.000 m	
Vibrationsfestigkeit	Bei Befestigung auf einer DIN-Schiene oder Platte: 5 bis 8.4 Hz Amplitude 3,5 mm, 8.4 bis 150 Hz Beschleunigung 9,8 m/s^2 (1G) 2 Stunden pro Achse auf jeder der drei zueinander senkrechten Achsen (IEC 61131-2)	
Stoßfestigkeit	147 m/s^2 (15 G), 11 ms Dauer, 3 Stöße pro Achse, auf drei zueinander senkrecht stehenden Achsen (IEC 61131-2)	
Elektrostatische Abschirmung	Kontaktentladung: ±4 kV, Luftentladung: ±8 kV (IEC 61000-4-2)	
Gewicht	230 g	190 g

Netzteil

Nennleistung	24 VDC	
Zulässiger Spannungsbereich	20,4 bis 26,4 VDC (einschließlich Restwelligkeit)	
Max. Eingangsstrom	700 mA (26,4 VDC)	700 mA (26,4 VDC)
Max. Stromverbrauch (Hinweis 1, 2)	CPU-Modul + 7 E/A-Module + Erweiterungsmodul + 8 E/A-Module	
	19 W (26,4 VDC)	19 W (26,4 VDC)
Zulässige kurzfristige Stromunterbrechung	10 ms (bei 24 VDC)	
Durchschlagsfestigkeit	Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: 500 VAC, 1 Minute Zwischen E/A- und ⏚-Klemmen: 500 VAC, 1 Minute	
Isolierwiderstand	Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500 VDC Widerstandsmesser) Zwischen E/A- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500 VDC Widerstandsmesser)	
Störempfindlichkeit	DC Stromanschlussklemmen: 1,0 kV, 50 ns bis 1 µs E/A-Klemmen (Kupplungsklemme): 1,5 kV, 50 ns bis 1 µs	
Einschaltstromstoß	max. 50 A (24 VDC)	
Erdungsdraht	UL1015 AWG22, UL1007 AWG18	
Stromversorgungskabel	UL1015 AWG22, UL1007 AWG18	
Auswirkungen falscher Stromanschlüsse	Vertauschte Polarität: Kein Betrieb, keine Beschädigung Falsche Spannung oder Frequenz: Bleibende Beschädigung möglich Falscher Anschluss der Kabel: Bleibende Beschädigung möglich	

Hinweis 1: Von den Relaisausgängen am CPU-Modul und den an der CPU angeschlossenen Relaisausgangsmodulen können jeweils bis zu 54 Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet sein. Von den zusätzlich zum Erweiterungsmodul angeschlossenen Relaisausgängen können bis zu 54 Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet sein. Relaisausgänge, die über dieser Grenze liegen, können möglicherweise nicht korrekt funktionieren.

Hinweis 2: Der maximale Stromverbrauch einzelner CPU-Module beträgt 3,0 W (125 mA bei 24 VDC) für FC5A-D16RK1/RS1 bzw. 3,4 W (140 mA bei 24 VDC) für FC5A-D32K3/S3.

Funktionsbeschreibung (Schmale CPU-Module)

Technische Daten der CPU-Module

CPU		**FC5A-D16RK1** **FC5A-D16RS1**		**FC5A-D32K3** **FC5A-D32S3**	
Programmkapazität		62.400 Bytes (10.400 Schritte)			
Erweiterbare E/A-Module		7 Module + weitere 8 Module mit der Erweiterungsschnittstelle			
Ein-/Ausgänge	**Eingang**	8	Erweiterung: 224 (Hinweis 1) Zusätzlich: 256 (Hinweis 2)	16	Erweiterung: 224 (Hinweis 1) Zusätzlich: 256 (Hinweis 2)
	Ausgang	8		16	
Speicherung Anwenderprogramm		EEPROM (10.000 mal überschreibbar)			
RAM-Sicherung	**Sicherungsdauer**	Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung der Batterie			
	Sicherungsdaten	Merker, Schieberegister, Zähler, Datenregister, Erweiterungsdatenregister			
	Batterie	Sekundäre Lithium-Batterie			
	Ladezeit	Ca. 15 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung			
	Lebensdauer der Batterie	5 Jahre bei jeweils 9 Stunden Laden und 15 Stunden Entladen			
	Austauschmöglichkeit	Die Batterie kann nicht ausgetauscht werden			
Steuersystem		Gespeichertes Programmsystem			
Befehlswörter		42 Basisbefehle 126 erweiterte Befehle		42 Basisbefehle 130 erweiterte Befehle	
Verarbeitungs-zeit	**Basis-Befehle**	83 µs (1000 Schritte) Siehe Seite A-1.			
	END-Verarbeitung	0,35 ms (nicht darin enthalten: Verarbeitung von Erweiterungs-E/As, Verarbeitung von Uhrfunktionen, Verarbeitung von RS485-Funktionen und Interruptverarbeitung). Siehe Seite A-5.			
Merker		2.048			
Schieberegister		256			
Datenregister		2.000			
Erweiterungsdatenregister		6.000			
Zusätzliches Datenregister		40.000 (Hinweis 3)			
Zähler		256 (addierender Zähler, umkehrbarer Doppelimpulszähler, umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler)			
Timer		256 (1-s, 100-ms, 10-ms, 1-ms)			
Eingangsfilter		Ohne Filter, 3 bis 15 ms (wählbar in 1-ms-Schritten)			
Impuls-Eingang **Interrupt-Eingang**		Vier Eingänge (I2 bis I5) können als Impuls-Eingänge oder Interrupt-Eingänge festgelegt werden 12 und 15: Minimale Einschalt-Impulsbreite: max. 40 µs Minimale Ausschalt-Impulsbreite: max. 150 µs 13 und 14: Minimale Einschalt-Impulsbreite: max. 5 µs Minimale Ausschalt-Impulsbreite: max. 5 µs			
Selbstdiagnosefunktion		Stromausfall, Watchdog-Timer, RS485-Feldbus, Anwenderprogramm-EEPROM-Summenprüfung, Timer/Zähler-Rücksetzwert-Summenprüfung, Anwenderprogramm-RAM-Summenprüfung, Daten halten, Anwenderprogramm-Syntax, Anwenderprogramm schreiben, CPU-Modul, Uhr-IC, E/A-Bus initialisieren, Anwenderprogramm-Ausführung			
Start/Stopp-Verfahren		Strom ein- und ausschalten Start-/Stopp-Befehl in WindLDR Sondermerker M8000 für die Startkontrolle ein- und ausschalten Zugewiesenen Stopp- oder Rücksetzeingang aus- oder einschalten			



Schneller Zähler	Insgesamt 4 E/As Ein-/zweiphasig wählbar: 100 kHz (2 Eingänge) Einphasig: 100 kHz (2 Eingänge) Zählbereich: 0 bis 4.294.967.295 (32 Bits) Betriebsart: Drehgebermodus und Addierender Zähler-Modus	
Analoges Potentiometer	1 Eingang	1 Eingang
	Datenbereich: 0 bis 255	
Analogspannungseingang	Anzahl: 1 Eingang Spannungseingangsbereich: 0 bis 10 VDC Eingangsimpedanz: ca. 100 kΩ Datenbereich: 0 bis 255 (8 Bits)	
Impulsausgang	2 Ausgänge	3 Ausgänge
	Maximalfrequenz: 100 kHz	
Kommunikationsport	Port 1 (RS232C) Kommunikationsanschluss für Port 2	
Modulstecker	2 Eingänge für den Anschluss eines Speichermoduls (32 KB oder 64 KB) und eines Uhrmoduls	

Hinweis 1: Einschließlich der Ausgänge am CPU-Modul können maximal 54 Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet werden.

Hinweis 2: Von den zusätzlichen E/A-Modulen können bis zu 54 Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet werden.

Hinweis 3: Die zusätzlichen Datenregister D10000 bis D49999 werden mit den WindLDR Funktionsbereich-Einstellungen aktiviert; der Programm-Download im RUN-Modus kann nicht verwendet werden.

Systemzustände bei Stopp, Rücksetzen und Neustart

Modus	Ausgang	Merker, Schieberegister, Zähler, Datenregister, Erweiterungs-DR, zusätzliches DR		Timer-Istwert
		Halten-Typ	Löschen-Typ	
Start	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb
Stopp (Stopp-Eingang EIN)	AUS	Nicht geändert	Nicht geändert	Nicht geändert
Rücksetzen (Rücksetz-Eingang EIN)	AUS	AUS/Rücksetzen auf Null	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Null
Neustart	Nicht geändert	Nicht geändert	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Sollwert

Hinweis: Alle Erweiterungsdatenregister sind Halte-Register.

Kommunikationsfunktion

Kommunikationsport	Port 1	Port 2		
Kommunikationsadapter	—	**FC4A-PC1**	**FC4A-PC2**	**FC4A-PC3**
Kommunikationsmodul	—	**FC4A-HPC1**	**FC4A-HPC2**	**FC4A-HPC3**
Standards	EIA RS232C	EIA RS232C	EIA RS485	EIA RS485
Maximale Baudrate	57.600 bps	57.600 bps	57.600 bps	57.600 bps
Wartungskommunikation (Computerverbindung)	Möglich	Möglich	Möglich	Möglich
Anwenderkommunikation	Möglich	Möglich	—	Möglich
Modemkommunikation	—	Möglich	—	—
RS485-Kommunikation	—	—	—	Möglich (max. 31 Slaves)
Modbus-Kommunikation	—	Möglich (Hinweis 1)	—	Möglich
Maximale Kabellänge	Spezialkabel (Hinweis 2)	Spezialkabel (Hinweis 2)	Spezialkabel (Hinweis 2)	200 m (Hinweis 3)
Isolierung zwischen innerem Stromkreis und Kommunikationsport	Nicht isoliert	Nicht isoliert	Nicht isoliert	Nicht isoliert

Hinweis 1: Nur Einzelplatz-Modbus-Kommunikation

Hinweis 2: Spezielle Kabel siehe Seite A-12.

Hinweis 3: Empfohlenes Kabel für RS485: Abgeschirmtes verdrilltes Doppelader-Kabel mit Kernaderdurchmesser von mind. 0,3 mm^2.
Leiterwiderstand max. 85 Ω/km, Abschirmwiderstand max. 20 Ω/km.

Speichermodul (Option)

Speicherart	EEPROM
Verfügbare Speicherkapazität	32 KB, 64 KB Die maximale Programmkapazität hängt von der CPU ab. Bei Verwendung des 32 KB-Speichermoduls an der schmalen CPU ist die Programmkapazität auf 30.000 Bytes begrenzt.
Hardware für die Datenspeicherung	CPU-Modul
Software für die Datenspeicherung	WindLDR
Anzahl gespeicherter Programme	Ein Anwenderprogramm kann jeweils auf einem Speichermodul gespeichert werden.
Programmausführungspriorität	Wenn ein Speichermodul installiert ist, wird das im Speichermodul befindliche Anwenderprogramm ausgeführt. Anwenderprogramme können vom Speichermodul in die CPU geladen werden. Anwenderprogramme können auch aus aktualisierten CPU-Modulen mit Systemprogrammversion 200 oder höher in das Speichermodul übertragen werden.

Uhrmodul (Option)

Genauigkeit	±30 s/Monat (Durchschnitt) bei 25°C
Sicherungsdauer	Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung der Batterie
Batterie	Sekundäre Lithium-Batterie
Ladezeit	Ca. 10 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung
Lebensdauer der Batterie	Ca. 100 Ladezyklen nach einer Entladung bis auf 10%
Austauschmöglichkeit	Die Batterie kann nicht ausgetauscht werden



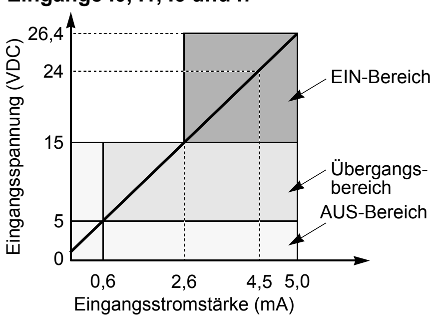
Technische Daten DC-Eingang (Schmales CPU-Modul)

CPU	FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1	FC5A-D32K3 FC5A-D32S3
Eingänge und gemeinsame Leitungen	8 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Eingänge in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung	Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf den Seiten 2-24 bis 2-26.	
Nenn-Eingangsspannung	24 VDC Eingangssignal PNP/NPN	
Bereich Eingangsspannung	20,4 bis 26,4 VDC	
Nenn-Eingangsstromstärke	I0, I1, I3, I4, I6, I7: 4,5 mA/Eingang (24 VDC) I2, I5, I10 bis I17: 7 mA/Eingang (24 VDC)	
Eingangsimpedanz	I0, I1, I3, I4, I6, I7: 4,9 kΩ I2, I5, I10 bis I17: 3,4 kΩ	
Einschaltzeit	I0, I1, I3, I4, I6, I7: 5 µs + Filterwert I2, I5: 35 µs + Filterwert I10 bis I17: 40 µs + Filterwert	
Ausschaltzeit	I0, I1, I3, I4, I6, I7: 5 µs + Filterwert I2, I5: 150 µs + Filterwert I10 bis I17: 150 µs + Filterwert	
Isolierung	Zwischen Eingangsklemmen: Nicht isoliert Innerer Stromkreis: Optokoppler isoliert	
Eingangstyp	Typ 1 (IEC 61131)	
Belastung von außen für E/A-Verbindung	Nicht erforderlich	
Signalbestimmungsverfahren	Statisch	
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	Es können sowohl PNP- als auch NPN-Eingangssignale angeschlossen werden. Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.	
Kabellänge	3 m, gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt	
Stecker an der Hauptplatine	MC1.5/13-G-3.81BK (Phoenix Contact)	FL26A2MA (Oki Elektrokabel)
Steckzyklen	mindestens 100 Mal	

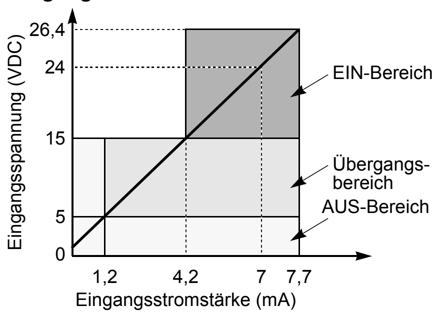
Eingangsbetriebsbereich

Der Eingangsbetriebsbereich des Eingangsmoduls vom Typ 1 (IEC 61131-2) ist unten dargestellt:

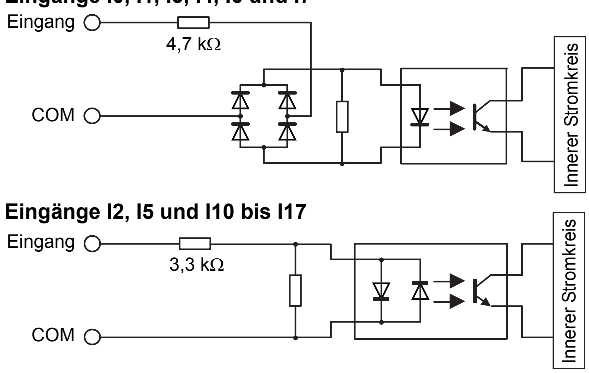
Eingänge I0, I1, I6 und I7



Eingänge I2 bis I5 und I10 bis I17



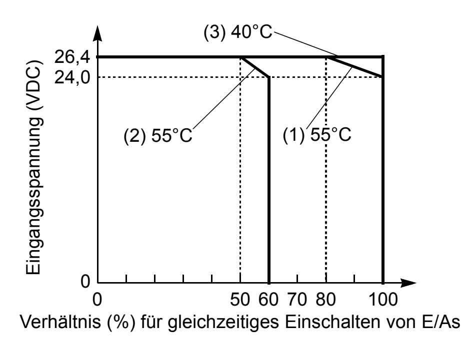
Innerer Stromkreis Eingang



Anwendungsbeschränkungen der E/As

Wenn der FC5A-D16RK1/RS1 bei einer Umgebungstemperatur von 55°C in normaler Montagerichtung verwendet wird, müssen die Eingänge bzw. Ausgänge, die sich gleichzeitig an jedem Stecker entlang der Linie (1) einschalten, begrenzt werden.

Bei Verwendung des FC5A-D32K3/S3 muss die Anzahl der Eingänge bzw. Ausgänge begrenzt werden, die sich gleichzeitig an jedem Stecker entlang der Linie (2) einschalten.

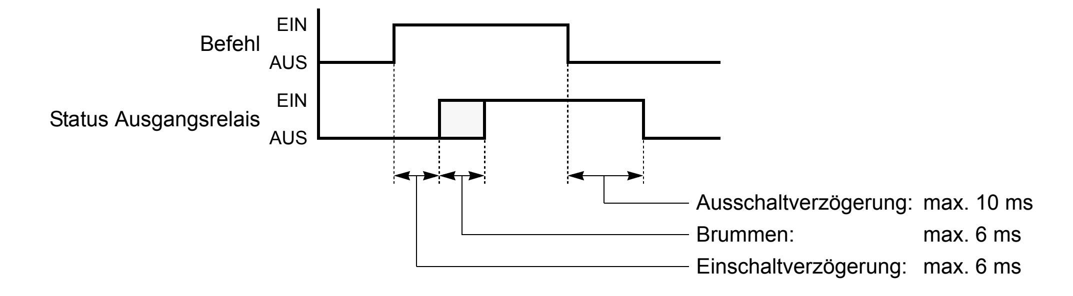


Bei einer Umgebungstemperatur von 40°C können alle E/As jeder schmalen CPU bei einer Eingangsspannung von 26,4 VDC gleichzeitig eingeschaltet werden, wie dies durch die Linie (3) dargestellt ist.

Technische Daten Relaisausgang (Schmales CPU-Modul)

CPU		FC5A-D16RK1	FC5A-D16RS1
Anzahl der Ausgänge		8 Ausgänge einschließlich 2 Transistorausgängen	
Ausgänge pro gemeinsamer Leitung	**COM0**	(2 Transistor-NPN-ausgänge)	(2 Transistor-PNP-ausgänge)
	COM1	3 Schließerkontakte	
	COM2	2 Schließerkontakte	
	COM3	1 Schließerkontakt	
Klemmenanordnung		Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf Seite 2-24.	
Maximaler Laststrom		2 A pro Eingang 8 A pro gemeinsamer Leitung	
Mindest-Schaltlast		1 mA/5 VDC (Referenzwert)	
Anfangs-Kontaktwiderstand		max. 30 mΩ	
Elektrische Lebensdauer		mindestens 100.000 Operationen (Nennlast 1.800 Operationen/Stunden)	
Mechanische Lebensdauer		mindestens 20.000.000 Operationen (Nennlast 18.000 Operationen/ Stunden)	
Nennlast		240 VAC/2 A (Ohmsche Last, induktive Last cos ø = 0,4) 30 VDC/2 A (Ohmsche Last, induktive Last L/R = 7 ms)	
Durchschlagsfestigkeit		Zwischen Ausgang und ⏚ Klemmen: 1.500 VAC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: 1.500 VAC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemmen (COMs): 1.500 VAC, 1 Minute	
Stecker an der Hauptplatine		MC1.5/16-G-3.81BK (Phoenix Contact)	
Steckzyklen		mindestens 100 Mal	
Kontaktschutzschaltung für Relaisausgang		Siehe Seite 3-17.	

Ausgangsverzögerung



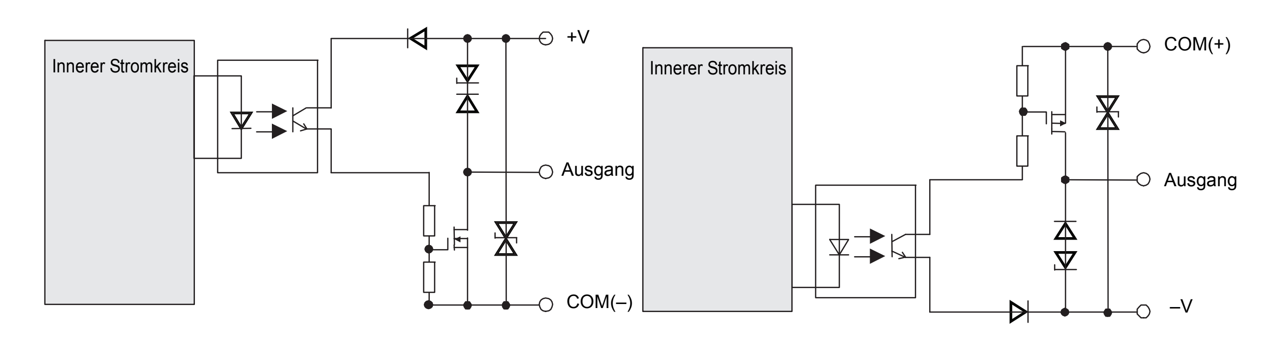


Technische Daten der PNP- und NPN-Transistorausgänge (Schmale CPU)

CPU		FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1	FC5A-D32K3 FC5A-D32S3
Ausgangstyp		FC5A-D16RK1: NPN-ausgang FC5A-D16RS1: PNP-ausgang	FC5A-D32K3: NPN-ausgang FC5A-D32S3: PNP-ausgang
Ausgänge und gemeinsame Leitungen		2 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Ausgänge in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung		Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf den Seiten 2-24 bis 2-26.	
Nenn-Lastspannung		24 VDC	
Betriebs-Lastspannungsbereich		20,4 bis 28,8 VDC	
Nenn-Laststrom		0,3 A pro Ausgang	
Maximaler Laststrom		1 A pro gemeinsamer Leitung	
Spannungsabfall (EIN-Spannung)		max. 1 V (Spannung zwischen COM und Ausgangsklemmen bei eingeschaltetem Ausgang)	
Einschaltstromstoß		max. 1 A	
Fehlerstrom		max. 0,1 mA	
Klemmspannung		39 V ±1 V	
Max. Lampenlast		8 W	
Induktive Last		L/R = 10 ms (28,8 VDC, 1 Hz)	
Externer Strombedarf		NPN-ausgang: max. 100 mA, 24 VDC (Netzspannung +V Klemme) PNP-ausgang: max. 100 mA, 24 VDC (Netzspannung –V Klemme)	
Isolierung		Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: Optokoppler isoliert Zwischen Ausgangsklemmen: Nicht isoliert	
Stecker an der Hauptplatine		MC1.5/16-G-3.81BK (Phoenix Contact)	FL26A2MA (Oki Elektrokabel)
Steckzyklen		mindestens 100 Mal	
Ausgangsverzögerung	**Einschaltzeit**	Q0 bis Q1: max. 5 μs	Q0 bis Q2: max. 5 μs Q3 bis Q17 max. 300 μs
	Ausschaltzeit	Q0 bis Q1: max. 5 μs	Q0 bis Q2: max. 5 μs Q3 bis Q17 max. 300 μs

Ausgang Innerer Stromkreis

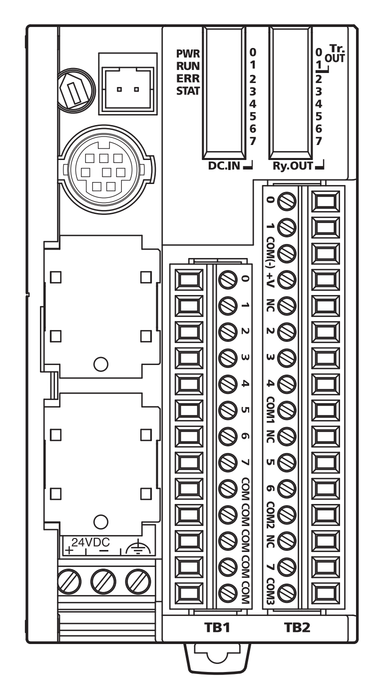
FC5A-D16RK1 und FC5A-D32K3 (NPN-Ausgang) **FC5A-D16RS1 und FC5A-D32S3 (PNP-Ausgang)**



Klemmenanordnung der CPU-Module und E/A-Schaltpläne (Schmaler Typ)

FC5A-D16RK1 (CPU-Modul mit schnellem Relais- und Transistor-NPN-ausgang und 16 E/As)

Geeignete Klemmenblöcke: TB1 (linke Seite) FC5A-PMT13P (im Lieferumfang der CPU enthalten)
TB2 (rechte Seite) FC4A-PMTK16P (im Lieferumfang der CPU enthalten)



NPN-eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor, NPN, 24 VDC

TB1

Klemmen-Nr.	Eingang
1	I0
2	I1
3	I2
4	I3
5	I4
6	I5
7	I6
8	I7
9	COM
10	COM
11	COM
12	COM
13	COM

NPN-ausgangsverdrahtung

Last, Sicherung, AC

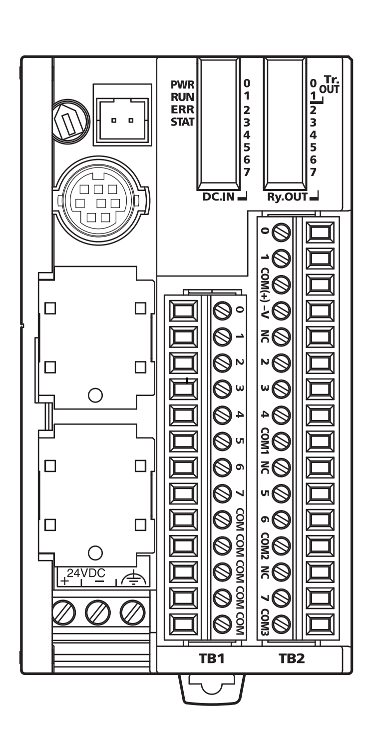
TB2

Klemmen-Nr.	Ausgang
1	Q0
2	Q1
3	COM(–)
4	+V
5	NC
6	Q2
7	Q3
8	Q4
9	COM1
10	NC
11	Q5
12	Q6
13	COM2
14	NC
15	Q7
16	COM3

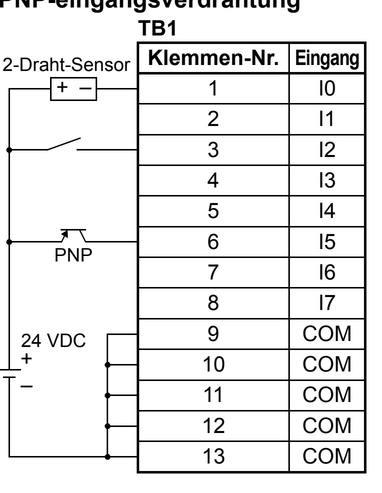
- Die Ausgänge Q0 und Q1 sind Transistor-NPN-ausgänge; alle anderen sind Relaisausgänge.
- Die COM, COM(–), COM1, COM2 und COM3 -Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Die COM-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verkabelung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-19 beschrieben.

FC5A-D16RS1 (CPU-Modul mit schnellem Relais- und Transistor-PNP-ausgang und 16 E/As)

Geeignete Klemmenblöcke: TB1 (linke Seite)FC5A-PMT13P (im Lieferumfang der CPU enthalten)
TB2 (rechte Seite)FC4A-PMTS16P (im Lieferumfang der CPU enthalten)



PNP-eingangsverdrahtung



TB1

Klemmen-Nr.	Eingang
1	I0
2	I1
3	I2
4	I3
5	I4
6	I5
7	I6
8	I7
9	COM
10	COM
11	COM
12	COM
13	COM

PNP-ausgangsverdrahtung

Last, Sicherung, AC

TB2

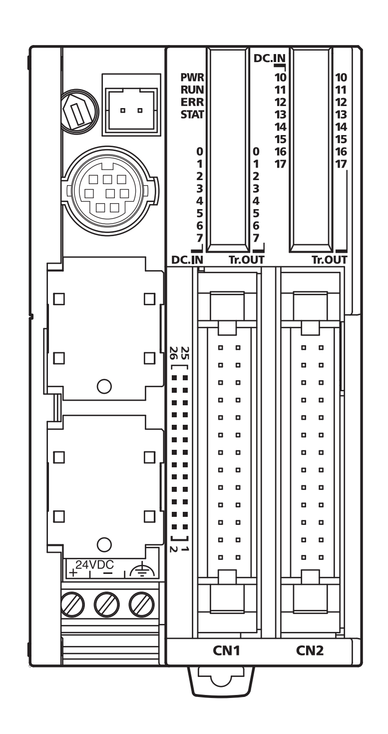
Klemmen-Nr.	Ausgang
1	Q0
2	Q1
3	COM(+)
4	–V
5	NC
6	Q2
7	Q3
8	Q4
9	COM1
10	NC
11	Q5
12	Q6
13	COM2
14	NC
15	Q7
16	COM3

- Die Ausgänge Q0 und Q1 sind Transistor-PNP-ausgänge; alle anderen sind Relaisausgänge.
- Die COM, COM(+), COM1, COM2 und COM3-Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Die COM-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verkabelung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-19 beschrieben.



FC5A-D32K3 (CPU-Modul mit Transistor-NPN-ausgang und 32 E/As)

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC26P (*nicht* im Lieferumfang des CPU-Moduls enthalten)



NPN-eingangsverdrahtung **NPN-ausgangsverdrahtung**

2-Draht-Sensor, NPN, 24 VDC — Last, Sicherung

CN1

Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Ausgang
26	I0	25	Q0
24	I1	23	Q1
22	I2	21	Q2
20	I3	19	Q3
18	I4	17	Q4
16	I5	15	Q5
14	I6	13	Q6
12	I7	11	Q7
10	COM	9	COM(–)
8	COM	7	COM(–)
6	COM	5	COM(–)
4	COM	3	+V
2	COM	1	+V

2-Draht-Sensor, NPN, 24 VDC — Last, Sicherung

CN2

Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Ausgang
26	I10	25	Q10
24	I11	23	Q11
22	I12	21	Q12
20	I13	19	Q13
18	I14	17	Q14
16	I15	15	Q15
14	I16	13	Q16
12	I17	11	Q17
10	COM	9	COM(–)
8	COM	7	COM(–)
6	COM	5	COM(–)
4	COM	3	+V
2	COM	1	+V

- Die Klemmen an CN1 und CN2 sind *nicht* miteinander verbunden.
- Die COM- und COM(–)-Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Die COM-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die COM(–)-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die +V-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verkabelung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-19 beschrieben.

FC5A-D32S3 (CPU-Modul mit Transistor-PNP-ausgang und 32 E/As)

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC26P (*nicht* im Lieferumfang des CPU-Moduls enthalten)

PNP-eingangsverdrahtung **PNP-ausgangsverdrahtung**

CN1

Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Ausgang
26	I0	25	Q0
24	I1	23	Q1
22	I2	21	Q2
20	I3	19	Q3
18	I4	17	Q4
16	I5	15	Q5
14	I6	13	Q6
12	I7	11	Q7
10	COM	9	COM(+)
8	COM	7	COM(+)
6	COM	5	COM(+)
4	COM	3	–V
2	COM	1	–V

CN2

Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Ausgang
26	I10	25	Q10
24	I11	23	Q11
22	I12	21	Q12
20	I13	19	Q13
18	I14	17	Q14
16	I15	15	Q15
14	I16	13	Q16
12	I17	11	Q17
10	COM	9	COM(+)
8	COM	7	COM(+)
6	COM	5	COM(+)
4	COM	3	–V
2	COM	1	–V

- Die Klemmen an CN1 und CN2 sind *nicht* miteinander verbunden.
- Die COM- und COM(+)-Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Die COM-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die COM(+)-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die –V-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verkabelung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-19 beschrieben.



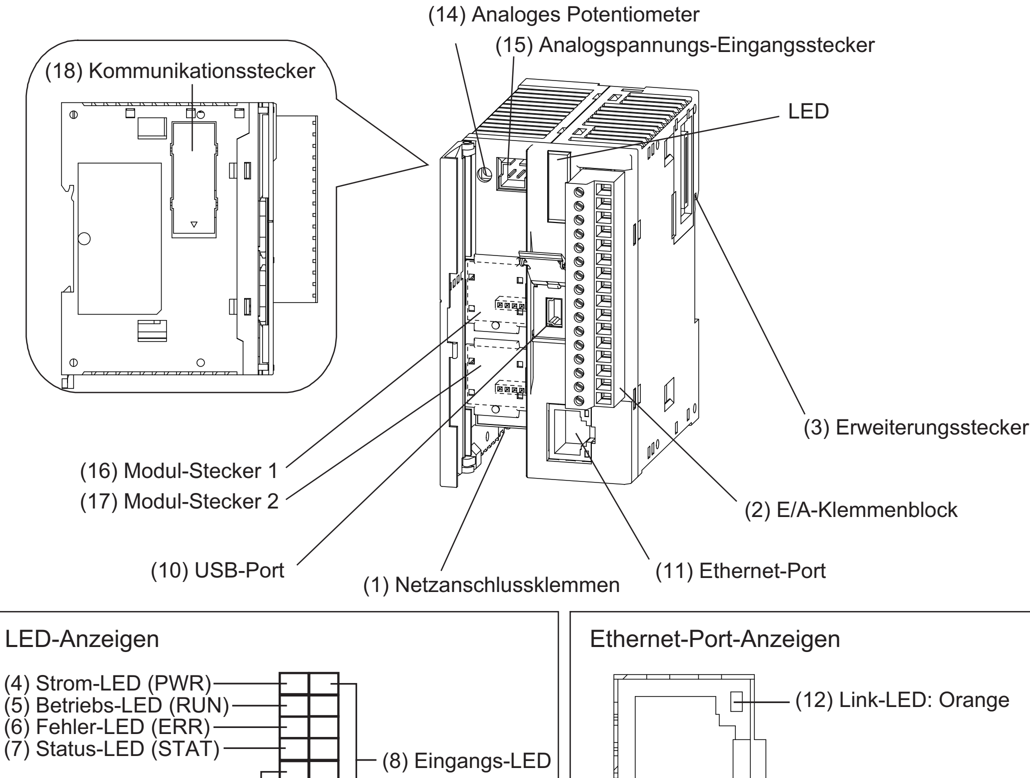
CPU-Module (schmale CPU mit Webserver)

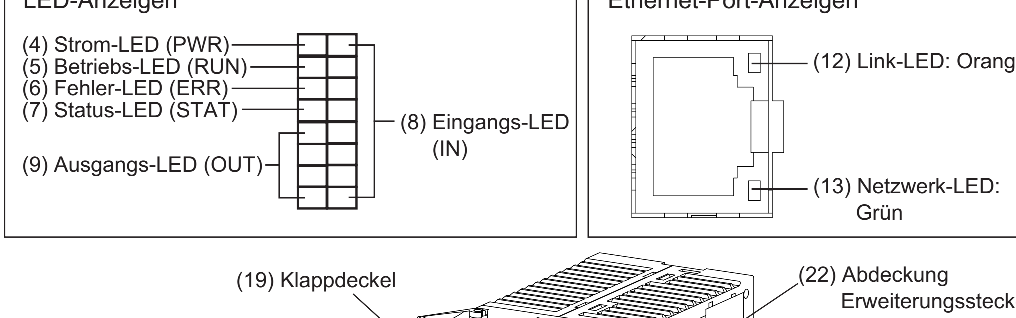
Die schmalen Web Server CPU-Module sind in einer 12-E/A-Ausführung mit 8 Eingängen und 4 Ausgängen verfügbar. Das schmale Web Server CPU-Modul besitzt einen eingebauten Ethernet-Port für die Wartungskommunikation, die Benutzerkommunikation, die Modbus TCP-Kommunikation, für das Versenden von E-Mails sowie für den Web Server. Das schmale Web Server CPU-Modul besitzt auch einen eingebauten USB-Kommunikationsport für die Wartungskommunikation und kann ein optionales RS232C- oder RS485-Kommunikationsmodul für die Punkt-zu-Punkt-Verbindung, die Benutzerkommunikation, die RS485-Feldbus-Kommunikation und die Modbus ASCII/RTU-Kommunikation aufnehmen. Das MMI-Basismodul kann ebenfalls montiert werden, um daran ein MMI-Modul und einen Kommunikationsadapter zu installieren. Jedes schmale CPU-Modul besitzt zwei Modulstecker, in denen ein Speichermodul und ein Uhrmodul installiert werden können.

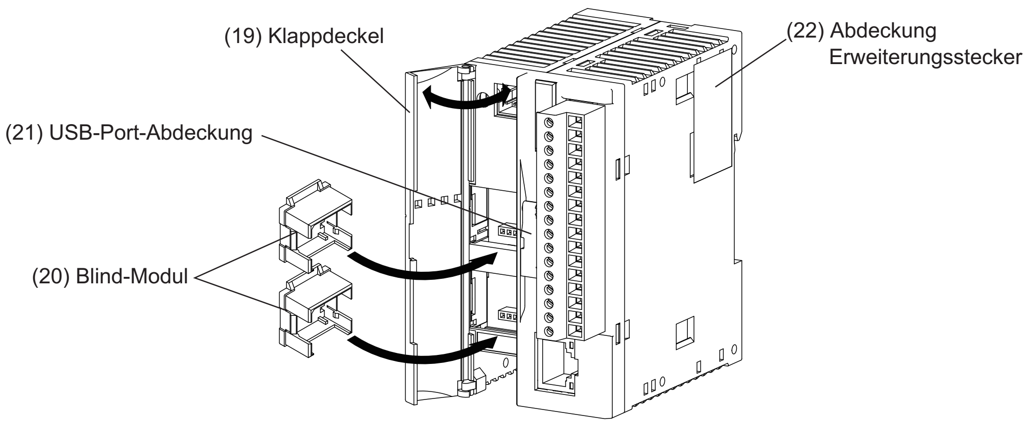
CPU-Modulnummern (schmale CPU mit Webserver)

Ein-/Ausgänge	Ausgangstyp	Typen-Nr.
12 (8 Eingänge / 4 Ausgänge)	Transistor-NPN-ausgang 0,3 A	FC5A-D12K1E
	Transistor-PNP-ausgang 0,3 A	FC5A-D12S1E

Teilebeschreibung







(1) Netzanschlussklemmen
Schließen Sie an diesen Klemmen die Stromkabel an. Netzspannung 24 VDC.

(2) E/A-Klemmenblock
Zum Anschließen von Eingangs- und Ausgangssignalen.

(3) Erweiterungsstecker
Zum Anschließen digitaler und analoger E/A-Module.

(4) Strom-LED (PWR)
Schaltet sich ein, wenn das CPU-Modul mit Strom versorgt wird.

(5) Betriebs-LED (RUN)
Leuchtet auf, wenn das CPU-Modul ein Anwenderprogramm ausführt.

(6) Fehler-LED (ERR)
Schaltet sich ein, wenn ein Fehler im CPU-Modul auftritt.

(7) Status-LED (STAT)
Die Status-LED kann mit Hilfe des Anwenderprogramms ein- oder ausgeschaltet werden, um einen bestimmten Status anzuzeigen.

(8) Eingangs-LED (IN)
Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Eingang eingeschaltet ist.

(9) Ausgangs-LED (OUT)
Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Ausgang eingeschaltet ist.

(10) USB-Port
Für den Anschluss eines Computers zum Übertragen eines Anwenderprogramms und zum Überwachen des SPS-Betriebs am Computer mit WindLDR. Mit WindLDR erstellte Programme können in die SPS übertragen werden.

(11) Ethernet-Port
Zum Anschließen eines LAN-Kabels für die Kommunikation mit PCs, SPSen oder anderen Netzwerkgeräten.

(12) Link-LED: Orange
Leuchtet auf, wenn das CPU-Modul über das LAN-Kabel mit einem anderen Netzwerkgerät verbunden ist.

(13) Netzwerk-LED: Grün
Blinkt, wenn das CPU-Modul Daten vom Ethernet-Port empfängt oder an diesen sendet.

(14) Analoges Potentiometer
Schreibt einen Wert von 0 bis 255 in ein Sonderregister. Alle schmalen CPU-Module besitzen ein Potentiometer, mit dem ein Sollwert für einen analogen Timer eingestellt werden kann.

(15) Analogspannungs-Eingangsstecker
Für den Anschluss einer analogen Spannungsquelle von 0 bis 10 VDC. Die analoge Spannung wird in einen Wert zwischen 0 und 255 umgewandelt und in einem Sonderregister gespeichert.

(16) Modul-Stecker 1
Zum Anschließen eines optionalen Speichermoduls oder Uhrmoduls.

(17) Modul-Stecker 2
Zum Anschließen eines optionalen Speichermoduls oder Uhrmoduls.

(18) Kommunikationsstecker
Für den Anschluss eines optionalen Kommunikationsmoduls oder eines MMI-Basismoduls. Vor dem Anschließen des Moduls müssen Sie die Steckerabdeckung entfernen.

(19) Klappdeckel
Öffnen Sie den Deckel, um zum Port 1, zu den Modulsteckern 1 und 2, zum analogen Potentiometer und zum Analogspannungs-Eingangsstecker zu gelangen.



(20) Blind-Modul

Entfernen Sie das Blind-Modul, wenn Sie ein Speichermodul oder ein Uhrmodul einsetzen.

(21) USB-Port-Abdeckung

Öffnen Sie diese Abdeckung, um den USB-Port verwenden zu können.

(22) Abdeckung Erweiterungsstecker

Entfernen Sie die Abdeckung, bevor Sie ein Erweiterungsmodul anschließen.

Allgemeine Technische Daten

Normale Betriebsbedingungen

CPU	FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E
Betriebstemperatur	0 bis 55°C (Umgebungstemperatur)
Lagertemperatur	-25 bis +70°C
Relat. Luftfeuchtigkeit	10 bis 95% (nicht kondensierend, rel. Luftfeuchtigkeit für Betrieb und Lagerung)
Verschmutzungsgrad	2 (IEC 60664-1)
Schutzgrad	IP20 (IEC 60529)
Korrosionsbeständigkeit	Atmosphäre frei von korrosiven Gasen
Höhe	Betrieb: 0 bis 2.000 m Transport: 0 bis 3.000 m
Vibrationsfestigkeit	Bei Befestigung auf einer DIN-Schiene oder Platte: 5 bis 8,4 Hz Amplitude 3,5 mm, 8,4 bis 150 Hz Beschleunigung 9,8 m/s^2 (1G) 2 Stunden pro Achse auf jeder der drei zueinander senkrechten Achsen (IEC 61131-2)
Stoßfestigkeit	147 m/s^2 (15 G), 11 ms Dauer, 3 Stöße pro Achse, auf drei zueinander senkrecht stehenden Achsen (IEC 61131-2)
Elektrostatische Abschirmung	Kontaktentladung: ±4 kV, Luftentladung: ±8 kV (IEC 61000-4-2)
Gewicht	200 g

Netzteil

Nennleistung	24 VDC
Zulässiger Spannungsbereich	20,4 bis 26,4 VDC (einschließlich Restwelligkeit)
Max. Eingangsstrom	700 mA (26,4 VDC)
Max. Stromverbrauch (Hinweis 1, 2)	CPU-Modul + 7 E/A-Module + Erweiterungsmodul + 8 E/A-Module
	19 W (26,4 VDC)
Zulässige kurzfristige Stromunterbrechung	10 ms (bei 24 VDC)
Durchschlagsfestigkeit	Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: 500 VAC, 1 Minute Zwischen E/A- und ⏚-Klemmen: 500 VAC, 1 Minute
Isolierwiderstand	Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500 VDC Widerstandsmesser) Zwischen E/A- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500 VDC Widerstandsmesser)
Störempfindlichkeit	DC Stromanschlussklemmen: 1,0 kV, 50 ns bis 1 µs E/A-Klemmen (Kupplungsklemme): 1,5 kV, 50 ns bis 1 µs
Einschaltstromstoß	max. 50 A (24 VDC)
Erdungsdraht	UL1015 AWG22, UL1007 AWG18
Stromversorgungskabel	UL1015 AWG22, UL1007 AWG18
Auswirkungen falscher Stromanschlüsse	Vertauschte Polarität: Kein Betrieb, keine Beschädigung Falsche Spannung oder Frequenz: Bleibende Beschädigung möglich Falscher Anschluss der Kabel: Bleibende Beschädigung möglich

Hinweis 1: Unter den am CPU-Modul angeschlossenen Relais-Ausgangsmodulen können maximal 54 Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet sein. Von den zusätzlich zum Erweiterungsmodul angeschlossenen Relaisausgängen können bis zu 54 Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet sein. Relaisausgänge, die über dieser Grenze liegen, können möglicherweise nicht korrekt funktionieren.

Hinweis 2: Der maximale Stromverbrauch für ein einzelnes CPU-Modul beträgt 3,0 W (125 mA bei 24 VDC).



Funktionsbeschreibung (Schmale CPU-Module)

Technische Daten der CPU-Module

CPU		FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E	
Programmkapazität		62.400/127.800 Bytes (10.400/21.300 Schritte) (Hinweis 1)	
Erweiterbare E/A-Module		7 Module + weitere 8 Module mit der Erweiterungsschnittstelle	
Ein-/Ausgänge	**Eingang**	8	Erweiterung: 224 (Hinweis 2) Zusätzlich: 256 (Hinweis 3)
	Ausgang	4	
Speicherung Anwenderprogramm		FROM (10.000 mal überschreibbar)	
RAM-Sicherung	**Sicherungsdauer**	Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung der Batterie	
	Sicherungsdaten	Merker, Schieberegister, Zähler, Datenregister, Erweiterungsdatenregister	
	Batterie	Sekundäre Lithium-Batterie	
	Ladezeit	Ca. 15 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung	
	Lebensdauer der Batterie	5 Jahre bei jeweils 9 Stunden Laden und 15 Stunden Entladen	
	Austauschmöglichkeit	Die Batterie kann nicht ausgetauscht werden	
Steuersystem		Gespeichertes Programmsystem	
Befehlswörter		42 Basisbefehle 152 erweiterte Befehle	
Verarbeitungs-zeit	**Basis-Befehle**	83 µs (1000 Schritte) Siehe Seite A-1.	
	END-Verarbeitung	0,35 ms (ohne Erweiterungs-E/A-Dienst, Verarbeitung von Uhrfunktionen, Verarbeitung von RS485-Funktionen, Interruptverarbeitung, USB-Kommunikationsverarbeitung und Ethernet-Kommunikationsverarbeitung). Siehe Seite A-5.	
Merker		2.048	
Schieberegister		256	
Datenregister		2.000	
Erweiterungsdatenregister		6.000	
Zusätzliches Datenregister		40.000	
Zähler		256 (addierender Zähler, umkehrbarer Doppelimpulszähler, umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler)	
Timer		256 (1-s, 100-ms, 10-ms, 1-ms)	
Eingangsfilter		Ohne Filter, 3 bis 15 ms (wählbar in 1-ms-Schritten)	
Impuls-Eingang Interrupt-Eingang		Vier Eingänge (I2 bis I5) können als Impuls-Eingänge oder Interrupt-Eingänge festgelegt werden 12 und 15: Minimale Einschalt-Impulsbreite: max. 40 µs Minimale Ausschalt-Impulsbreite: max. 150 µs 13 und 14: Minimale Einschalt-Impulsbreite: max. 5 µs Minimale Ausschalt-Impulsbreite: max. 5 µs	
Selbstdiagnosefunktion		Stromausfall, Watchdog-Timer, RS485-Feldbus, Anwenderprogramm-Summenprüfung (FROM, externes EEPROM), Timer/Zähler-Rücksetzwert-Summenprüfung, Anwenderprogramm-RAM-Summenprüfung, Daten halten, Anwenderprogramm-Syntax, Anwenderprogramm schreiben, CPU-Modul, Uhr-IC, E/A-Bus initialisieren, Anwenderprogramm-Ausführung, Speichermodul-Programmtransfer	
Start/Stopp-Verfahren		Strom ein- und ausschalten Start-/Stopp-Befehl in WindLDR Sondermerker M8000 für die Startkontrolle ein- und ausschalten Zugewiesenen Stopp- oder Rücksetzeingang aus- oder einschalten	

Schneller Zähler	Insgesamt 4 E/As	
	Ein-/zweiphasig wählbar:	100 kHz (2 Eingänge)
	Einphasig:	100 kHz (2 Eingänge)
	Zählbereich:	0 bis 4.294.967.295 (32 Bits)
	Betriebsart:	Drehgebermodus und Addierender Zähler-Modus
Analoges Potentiometer	1 Eingang	
	Datenbereich:	0 bis 255
Analogspannungseingang	Anzahl:	1 Eingang
	Spannungseingangsbereich:	0 bis 10 VDC
	Eingangsimpedanz:	ca. 100 kΩ
	Datenbereich:	0 bis 255 (8 Bits)
Impulsausgang	3 Ausgänge	
	Maximalfrequenz:	100 kHz
Kommunikationsport	Kommunikationsanschluss für Port 2	
Modulstecker	2 Eingänge für den Anschluss eines Speichermoduls (32 KB, 64 KB oder 128 KB) und eines Uhrmoduls	

Hinweis 1: Wählen Sie eine Programmkapazität von 62.400 Bytes oder 127.800 Bytes. Wenn Sie 127.800 Byte wählen, kann die Funktion "Programm-Download zur Laufzeit" nicht verwendet werden.

Hinweis 2: Einschließlich der Ausgänge am CPU-Modul können maximal 54 Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet werden.

Hinweis 3: Es können bis zu 54 Ausgänge gleichzeitig eingeschaltet werden.

Systemzustände bei Stopp, Rücksetzen und Neustart

Modus	Ausgang	Merker, Schieberegister, Zähler, Datenregister, Erweiterungs-DR, zusätzliches DR		Timer-Istwert
		Halten-Typ	Löschen-Typ	
Start	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb
Stopp (Stopp-Eingang EIN)	AUS	Nicht geändert	Nicht geändert	Nicht geändert
Rücksetzen (Rücksetz-Eingang EIN)	AUS	AUS/Rücksetzen auf Null	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Null
Neustart	Nicht geändert	Nicht geändert	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Sollwert

Hinweis: Alle Erweiterungsdatenregister sind Halte-Register.



Kommunikationsfunktion

CPU		FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E
USB	Funktion	Wartungskommunikation (Hinweis 1)
	Kabel	USB-Kabel von Drittersteller (A-Stecker an Mini-B-Stecker)(Hinweis 2)
	Isolierung zwischen innerem Stromkreis und Kommunikationsport	Nicht isoliert
	USB-Typ	USB Mini-B
	USB Standard	USB 2.0
Ethernet	Elektrische Eigenschaften	IEEE 802.3-konform
	Übertragungsgeschwindigkeit	10BASE-T, 100BASE-TX
	Funktion	Wartungskommunikation, Anwenderkommunikation, Modbus TCP - Kommunikation, E-Mail, Web Server
	Empfohlenes Kabel	CAT. 5 STP
	Isolierung zwischen innerem Stromkreis und Kommunikationsport	Impulstransformer isoliert
	Anwender-Webdaten-Speicher	FROM
	Anwender-Webdaten-Kapazität	1MB
Port 2 (optional) (Hinweis 3)		Möglich

Hinweis 1: Um den USB-Port verwenden zu können, muss ein USB-Treiber am PC installiert sein. Eine Anleitung zur Installation des Treibers finden Sie im Anhang der FC5A-Betriebsanleitung für die Webserver-CPU.

Hinweis 2: Als Zubehör sind ein USB-Wartungskabel (HG9Z-XCM42) sowie ein USB Mini-B-Verlängerungskabel (HG9Z-XCE21) erhältlich. Hinweise zur Verwendung des USB-Verlängerungskabels finden Sie im Kapitel 3, "Befestigen des USB-Verlängerungskabels mit einem Kabelbinder", auf Seite 3-5.

Hinweis 3: Die folgende Tabelle enthält eine Liste aller Kommunikationsmodule, die an den Port 2 angeschlossen werden können.

Speichermodul (Option)

Speicherart	EEPROM
Verfügbare Speicherkapazität	32 KB, 64 KB, 128 KB Die maximale Programmkapazität hängt von der CPU ab. Bei Verwendung des 32 KB-Speichermoduls an der schmalen CPU ist die Programmkapazität auf 30.000 Bytes begrenzt.
Hardware für die Datenspeicherung	CPU-Modul
Software für die Datenspeicherung	WindLDR
Anzahl gespeicherter Programme	Ein Anwenderprogramm kann jeweils auf einem Speichermodul gespeichert werden. (Hinweis 1)
Programmausführungspriorität	Wenn ein Speichermodul installiert ist, wird das im Speichermodul befindliche Anwenderprogramm ausgeführt. Anwenderprogramme können vom Speichermodul in die CPU geladen werden. Anwenderprogramme können auch von der CPU in das Speichermodul übertragen werden.

Hinweis 1: Anwender-Webdaten werden nicht gespeichert.

Uhrmodul (Option)

Genauigkeit	±30 s/Monat (Durchschnitt) bei 25°C
Sicherungsdauer	Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung der Batterie
Batterie	Sekundäre Lithium-Batterie

Ladezeit	Ca. 10 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung
Lebensdauer der Batterie	Ca. 100 Ladezyklen nach einer Entladung bis auf 10%
Austauschmöglichkeit	Die Batterie kann nicht ausgetauscht werden

Kommunikationsfunktion

Kommunikationsport	**Port 2**		
Kommunikationsadapter	**FC4A-PC1**	**FC4A-PC2**	**FC4A-PC3**
Kommunikationsmodul	**FC4A-HPC1**	**FC4A-HPC2**	**FC4A-HPC3**
Standards	EIA RS232C	EIA RS485	EIA RS485
Maximale Baudrate	115.200 bps	115.200 bps	115.200 bps
Wartungskommunikation (Computerverbindung)	Möglich	Möglich	Möglich
Anwenderkommunikation	Möglich	—	Möglich
Modemkommunikation	—	—	—
RS485-Kommunikation	—	Möglich (max. 31 Slaves) (Hinweis 1)	Möglich (max. 31 Slaves) (Hinweis 1)
Modbus-Kommunikation	Möglich (Hinweis 2)	Möglich	Möglich
Maximale Kabellänge	Spezialkabel (Hinweis 3)	Spezialkabel (Hinweis 3)	200 m (Hinweis 4)
Isolierung zwischen innerem Stromkreis und Kommunikationsport	Nicht isoliert	Nicht isoliert	Nicht isoliert

Hinweis 1: Hinweis 1: Die maximale Baudrate bei der RS485-Kommunikation beträgt 57.600 bps.

Hinweis 2: Nur Einzelplatz-Modbus-Kommunikation

Hinweis 3: Spezielle Kabel siehe Seite A-12.

Hinweis 4: Empfohlenes Kabel für RS485: Abgeschirmtes verdrilltes Doppelader-Kabel mit Kernaderdurchmesser von mind. 0,3 mm^2.
Leiterwiderstand max. 85 Ω/km, Abschirmwiderstand max. 20 Ω/km.

Technische Daten DC-Eingang (schmale CPU mit Webserver)

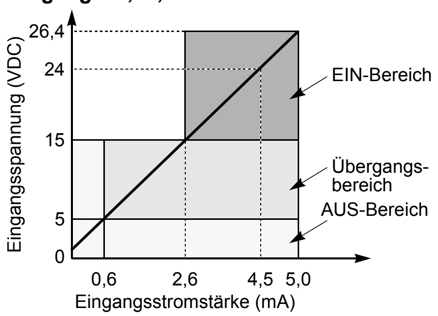
CPU	**FC5A-D12K1E** **FC5A-D12S1E**
Eingänge und gemeinsame Leitungen	8 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung
Klemmenanordnung	Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf den Seite 2-37.
Nenn-Eingangsspannung	24 VDC Eingangssignal PNP/NPN
Bereich Eingangsspannung	20,4 bis 28,8 VDC
Nenn-Eingangsstromstärke	I0, I1, I3, I4, I6, I7: 4,5 mA/Eingang (24 VDC) I2, I5: 7 mA/Eingang (24 VDC)
Eingangsimpedanz	I0, I1, I3, I4, I6, I7: 4,9 kΩ I2, I5: 3,4 kΩ
Einschaltzeit	I0, I1, I3, I4, I6, I7: 5 µs + Filterwert I2, I5: 35 µs + Filterwert
Ausschaltzeit	I0, I1, I3, I4, I6, I7: 5 µs + Filterwert I2, I5: 150 µs + Filterwert
Isolierung	Zwischen Eingangsklemmen: Nicht isoliert Innerer Stromkreis: Optokoppler isoliert
Eingangstyp	Typ 1 (IEC 61131-2)
Belastung von außen für E/A-Verbindung	Nicht erforderlich
Signalbestimmungsverfahren	Statisch
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	Es können sowohl PNP- als auch NPN-Eingangssignale angeschlossen werden. Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.
Kabellänge	3 m, gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt
Stecker an der Hauptplatine	MC1.5/13-G-3.81BK (Phoenix Contact)
Steckzyklen	mindestens 100 Mal



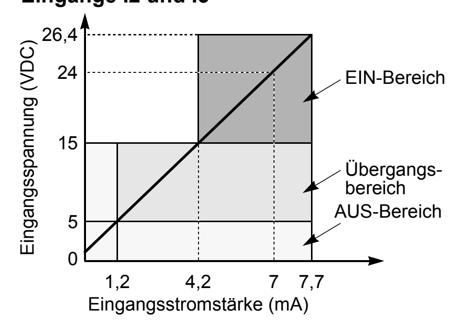
Eingangsbetriebsbereich

Der Eingangsbetriebsbereich des Eingangsmoduls vom Typ 1 (IEC 61131-2) ist unten dargestellt:

Eingänge I0, I1, I6 und I7

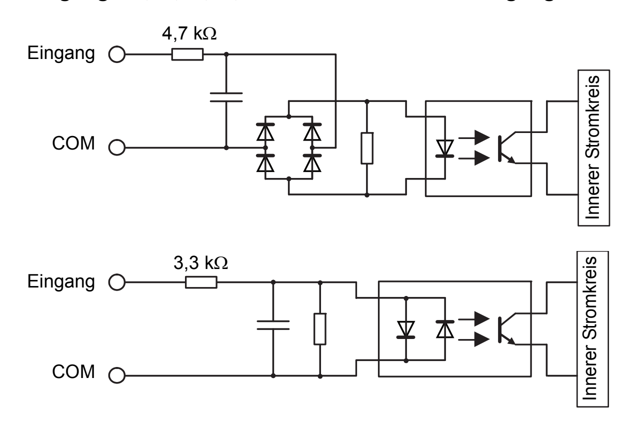


Eingänge I2 und I5



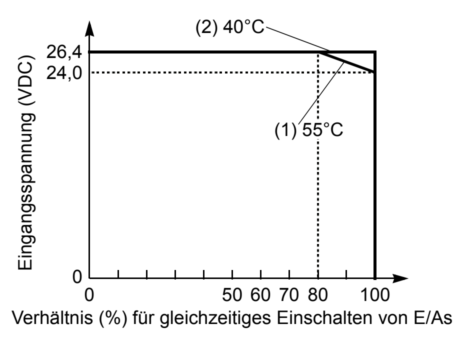
Innerer Stromkreis Eingang

Eingänge I0, I1, I3, I4, I6 und I7 **Eingänge I2 und I5**



Anwendungsbeschränkungen der E/As

Wenn der FC5A-D12K1E/S1E bei einer Umgebungstemperatur von 55°C in normaler Montagerichtung verwendet wird, müssen die Eingänge bzw. Ausgänge, die sich gleichzeitig an jedem Stecker entlang der Linie (1) einschalten, begrenzt werden.

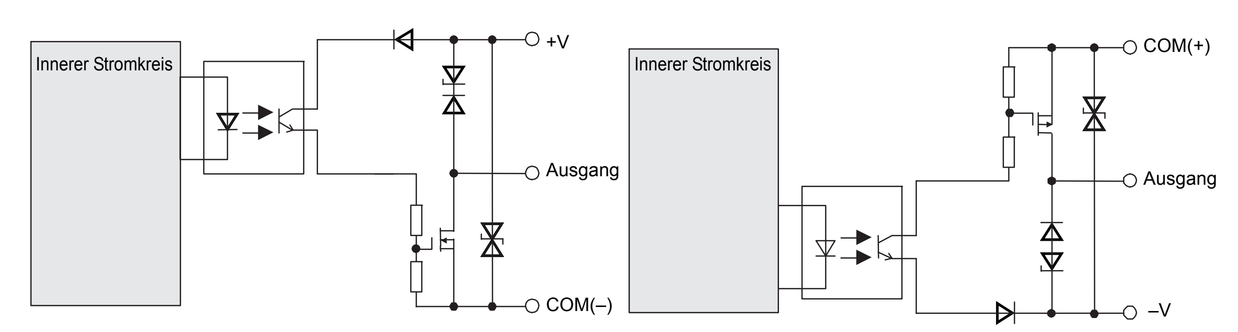


Bei einer Umgebungstemperatur von 40°C können alle E/As jeder schmalen CPU bei einer Eingangsspannung von 26,4 VDC gleichzeitig eingeschaltet werden, wie dies durch die Linie (2) dargestellt ist.

Technische Daten der PNP- und NPN-Transistorausgänge (schmale CPU mit Webserver)

CPU		FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E
Ausgangstyp		FC5A-D12K1E: NPN-ausgang FC5A-D12S1E: PNP-ausgang
Ausgänge und gemeinsame Leitungen		4 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung
Klemmenanordnung		Siehe Klemmenanordnung der CPU-Module auf den Seite 2-37.
Nenn-Lastspannung		24 VDC
Betriebs-Lastspannungsbereich		20,4 bis 28,8 VDC
Nenn-Laststrom		0,3 A pro Ausgang
Maximaler Laststrom		1 A pro gemeinsamer Leitung
Spannungsabfall (EIN-Spannung)		max. 1 V (Spannung zwischen COM und Ausgangsklemmen bei eingeschaltetem Ausgang)
Einschaltstromstoß		max. 1 A
Fehlerstrom		max. 0,1 mA
Klemmspannung		39 V ±1 V
Max. Lampenlast		8 W
Induktive Last		L/R = 10 ms (28,8 VDC, 1 Hz)
Externer Strombedarf		NPN-ausgang: max. 100 mA, 24 VDC (Netzspannung +V Klemme) PNP-ausgang: max. 100 mA, 24 VDC (Netzspannung –V Klemme)
Isolierung		Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: Optokoppler isoliert Zwischen Ausgangsklemmen: Nicht isoliert
Stecker an der Hauptplatine		MC1.5/16-G-3.81BK (Phoenix Contact)
Steckzyklen		mindestens 100 Mal
Ausgangsverzögerung	**Einschaltzeit**	Q0 bis Q2: max. 5 µs Q3: max. 300 µs
	Ausschaltzeit	Q0 bis Q2: max. 5 µs Q3: max. 300 µs

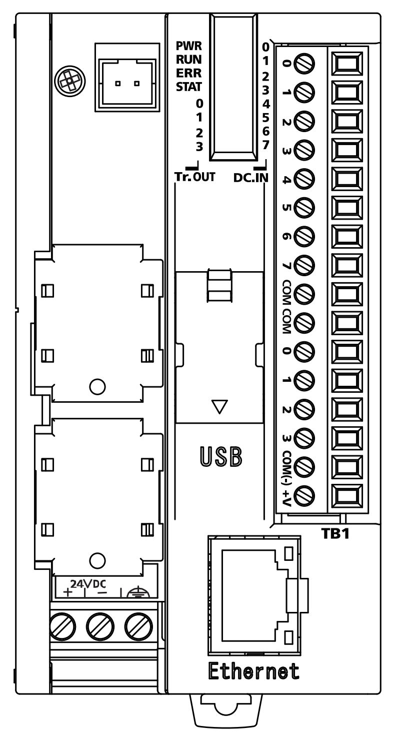
Ausgang Innerer Stromkreis





Klemmenanordnung der CPU-Module und E/A-Schaltpläne (schmale CPU mit Webserver)

FC5A-D12K1E (CPU-Modul mit schnellem Transistor-NPN-ausgang und 12 E/As)
Geeignete Klemmenblöcke: FC5A-PMTK16EP (im Lieferumfang der CPU enthalten)

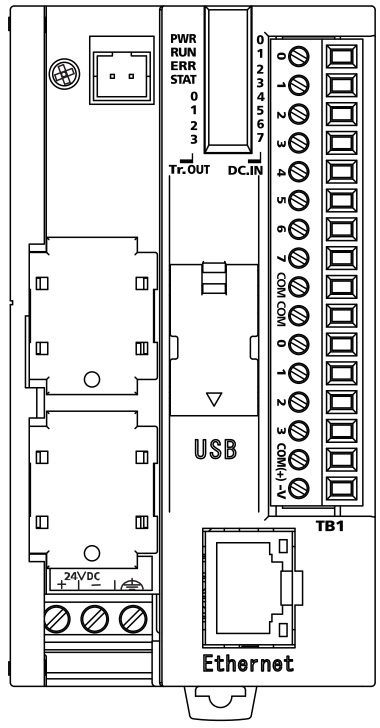


Klemmen-Nr.	Eingang/Ausgang
1	I0
2	I1
3	I2
4	I3
5	I4
6	I5
7	I6
8	I7
9	COM
10	COM
11	Q0
12	Q1
13	Q2
14	Q3
15	COM(-)
16	+V

2-Draht-Sensor
NPN
24V DC
Last Sicherung

- Die Ausgänge Q0 bis Q3 sind Transistor-NPN-ausgänge.
- Die COM und COM(–)-Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Die COM-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verkabelung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-19 beschrieben.

FC5A-D12S1E (CPU-Modul mit schnellem Transistor-PNP-ausgang und 12 E/As)
Geeignete Klemmenblöcke: FC5A-PMTS16EP (im Lieferumfang der CPU enthalten)



Klemmen-Nr.	Eingang/Ausgang
1	I0
2	I1
3	I2
4	I3
5	I4
6	I5
7	I6
8	I7
9	COM
10	COM
11	Q0
12	Q1
13	Q2
14	Q3
15	COM(+)
16	-V

2-Draht-Sensor
PNP
24V DC
Last Sicherung

- Die Ausgänge Q0 bis Q3 sind Transistor-PNP-ausgänge.
- Die COM und COM(+)-Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Die COM-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verkabelung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 bis 3-19 beschrieben.

Eingangsmodule

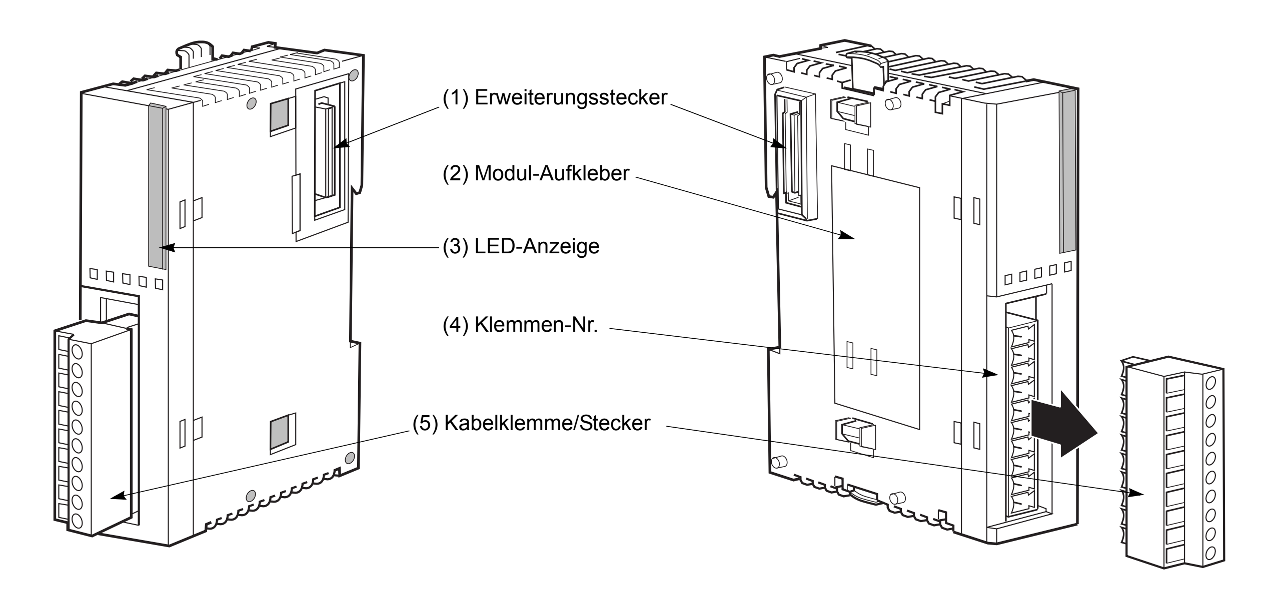
Bei den digitalen Eingangsmodulen stehen DC-Eingangsmodule mit 8, 16 oder 32 Eingängen sowie ein AC-Eingangsmodul mit 8 Eingängen mit einem Schraubklemmenblock oder einem Einschubstecker für die Eingangskabel zur Verfügung. Alle DC-Eingangsmodule akzeptieren NPN und PNP DC-Eingangssignale.

Die Eingangsmodule können an das kompakte CPU-Modul mit 24 E/As und alle schmalen CPU-Module angeschlossen werden, um auf diese Weise die Eingangsklemmen zu erweitern. An die kompakten CPU-Module mit 10 bzw. 16 E/As können keine weiteren Eingangsmodule angeschlossen werden.

Eingangsmodul-Typennummern

Modulname	8 DC-Eingänge	16 DC-Eingänge	32 DC-Eingänge	8 AC-Eingänge
Schraubklemmen	FC4A-N08B1	FC4A-N16B1	—	FC4A-N08A11
Stecker	—	FC4A-N16B3	FC4A-N32B3	—

Teilebezeichnung



Die obigen Abbildungen zeigen das DC-Modul mit 8 Eingängen.

(1) Erweiterungsstecker	Verbindet die CPU mit anderen E/A-Modulen. (Die kompakten CPU-Module mit 10 bzw. 16 E/As können nicht angeschlossen werden.)
(2) Modul-Aufkleber	Enthält Informationen über die Typen-Nr. des Eingangsmoduls sowie dessen technische Daten.
(3) LED-Anzeige	Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Eingang eingeschaltet ist.
(4) Klemmen-Nr.	Zeigt die Klemmennummern an.
(5) Kabelklemme/Stecker	Für die Verkabelung stehen fünf unterschiedliche Klemmen-/Stecker-Arten zur Verfügung.

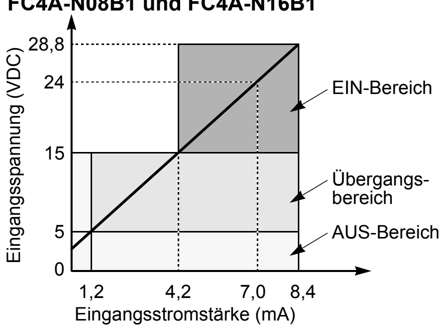
Technische Daten der DC-Eingangsmodule

Typen-Nr.		FC4A-N08B1	FC4A-N16B1	FC4A-N16B3	FC4A-N32B3
Eingänge und gemeinsame Leitungen		8 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	32 Eingänge in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung		Siehe Klemmenanordnung der Eingangsmodule auf den Seiten 2-41 bis 2-43.			
Nenn-Eingangsspannung		24 VDC Eingangssignal PNP/NPN			
Bereich Eingangsspannung		20,4 bis 28,8 VDC			
Nenn-Eingangsstromstärke		7 mA/Eingang (24 VDC)		5 mA/Eingang (24 VDC)	
Eingangsimpedanz		3,4 kΩ		4,4 kΩ	
Einschaltzeit (24 VDC)		4 ms			
Ausschaltzeit (24 VDC)		4 ms			
Isolierung		Zwischen Eingangsklemmen: Nicht isoliert Innerer Stromkreis: Optokoppler isoliert			
Belastung von außen für E/A-Verbindung		Nicht erforderlich			
Signalbestimmungsverfahren		Statisch			
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse		Es können sowohl PNP- als auch NPN-Eingangssignale angeschlossen werden. Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.			
Kabellänge		3 m, gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt			
Stecker an der Hauptplatine		MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)		FL20A2MA (Oki Elektrokabel)	
Steckzyklen		mindestens 100 Mal			
Interne Stromaufnahme	**Alle Eingänge eingeschaltet**	25 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	40 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	35 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	65 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
	Alle Eingänge ausgeschaltet	5 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	5 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	5 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	10 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
Gewicht		85 g	100 g	65 g	100 g

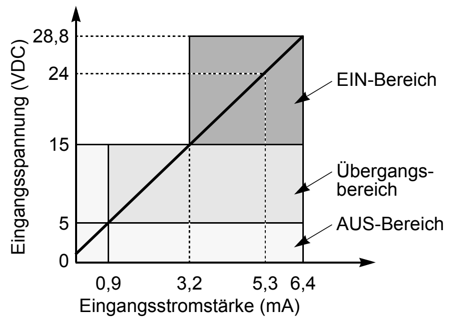
Eingangsbetriebsbereich

Der Eingangsbetriebsbereich des Eingangsmoduls vom Typ 1 (IEC 61131-2) ist unten dargestellt:

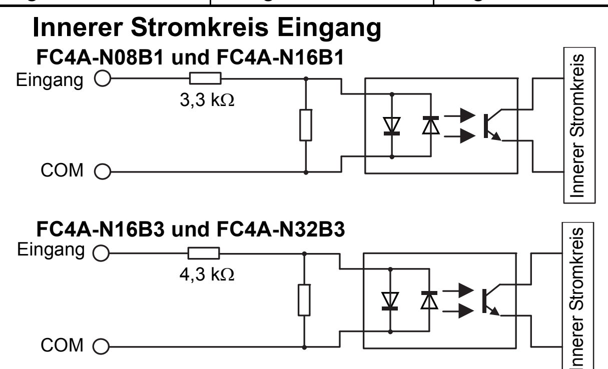
FC4A-N08B1 und FC4A-N16B1



FC4A-N16B3 und FC4A-N32B3



Innerer Stromkreis Eingang

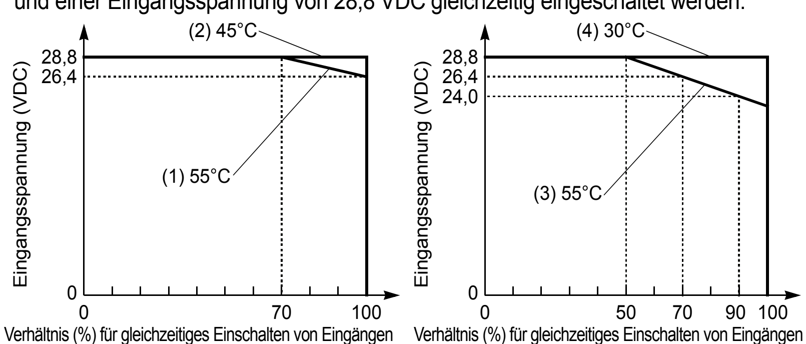


Anwendungsbeschränkungen der Eingänge

Bei Verwendung des FC4A-N16B1 bei 55°C in normaler Montagerichtung ist die Anzahl der Eingänge, die sich gleichzeitig entlang der Linie (1) einschalten, zu beschränken. Bei einer Umgebungstemperatur von 45°C können alle Eingänge bei einer Eingangsspannung von 28,8 VDC gleichzeitig eingeschaltet werden, wie dies durch die Linie (2) dargestellt ist.

Bei Verwendung der Modelle FC4A-N16B3 oder -N32B3 bei 55°C muss die Anzahl der Eingänge beschränkt werden, die sich gleichzeitig an jedem Stecker entlang der Linie (3) einschalten. Bei einer Umgebungstemperatur von 30°C können alle Eingänge bei einer Eingangsspannung von 28,8 VDC gleichzeitig eingeschaltet werden, wie dies durch die Linie (4) dargestellt ist.

Beim FC4A-N08B1 können alle Eingänge bei einer Umgebungstemperatur von 55°C und einer Eingangsspannung von 28,8 VDC gleichzeitig eingeschaltet werden.



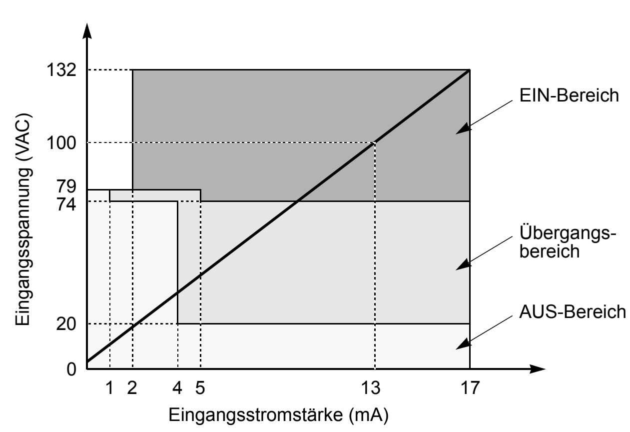
Technische Daten der AC-Eingangsmodule

Typen-Nr.		FC4A-N08A11
Eingänge und gemeinsame Leitungen		8 Eingänge in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung		Siehe Klemmenanordnung der Eingangsmodule auf Seite 2-44.
Nenn-Eingangsspannung		100 bis 120 VAC (50/60 Hz)
Bereich Eingangsspannung		85 bis 132 VAC
Nenn-Eingangsstromstärke		17 mA/Eingang (120 VAC, 60 Hz)
Eingangstyp		AC-Eingang; Typ 1, 2 (IEC 61131)
Eingangsimpedanz		0,8 kΩ (60 Hz)
Einschaltzeit		25 ms
Ausschaltzeit		30 ms
Isolierung		Zwischen Eingangsklemmen im selben gemeinsamen Leiter: Nicht isoliert Zwischen Eingangsklemmen in unterschiedlichen gemeinsamen Leitern: isoliert Zwischen Eingangsklemmen und internen Schaltungen: Optokoppler isoliert
Belastung von außen für E/A-Verbindung		Nicht erforderlich
Signalbestimmungsverfahren		Statisch
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse		Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.
Stecker an der Hauptplatine		MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)
Steckzyklen		mindestens 100 Mal
Interne Stromaufnahme	Alle Eingänge eingeschaltet	60 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
	Alle Eingänge ausgeschaltet	30 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
Gewicht		80 g

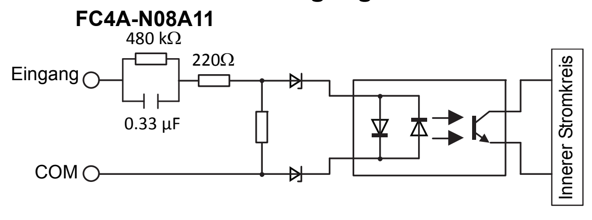
Eingangsbetriebsbereich

Der Eingangsbetriebsbereich der Eingangsmodule vom Typ 1 und 2 (IEC 61131-2) ist unten dargestellt:

FC4A-N08A11

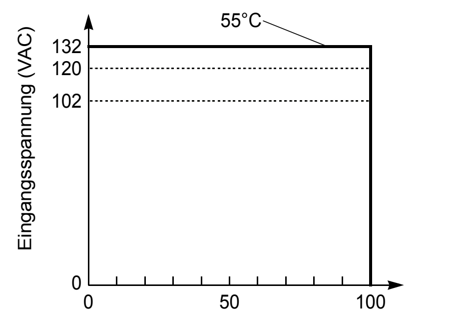


Innerer Stromkreis Eingang



Anwendungsbeschränkungen der Eingänge

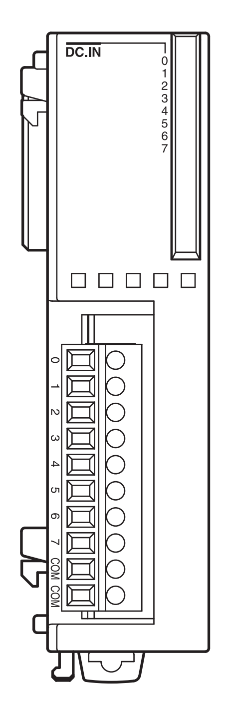
Beim FC4A-N08A11 können alle Eingänge bei einer Umgebungstemperatur von 55°C und einer Eingangsspannung von 132 VAC gleichzeitig eingeschaltet werden.





Klemmenanordnung und Schaltpläne der DC-Eingangsmodule

FC4A-N08B1 (DC-Modul mit 8 Eingängen) — Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des Eingangsmoduls enthalten)



NPN-eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor
NPN
24 VDC

Klemmen-Nr.	Eingang
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
4	I4
5	I5
6	I6
7	I7
COM	COM
COM	COM

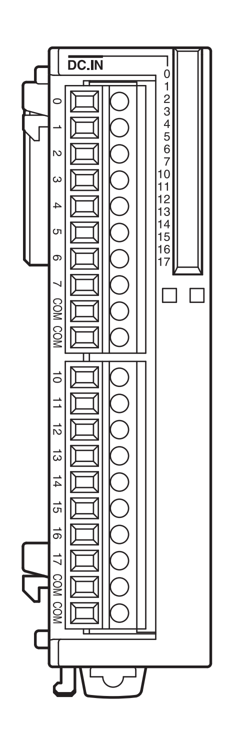
PNP-eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor
PNP
24 VDC

Klemmen-Nr.	Eingang
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
4	I4
5	I5
6	I6
7	I7
COM	COM
COM	COM

- Zwei COM-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Eingangsverdrahtung auf Seite 3-15.

FC4A-N16B1 (DC-Modul mit 16 Eingängen) — Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des Eingangsmoduls enthalten)



NPN-eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor
NPN
NPN
24 VDC

Klemmen-Nr.	Eingang
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
4	I4
5	I5
6	I6
7	I7
COM	COM
COM	COM
10	I10
11	I11
12	I12
13	I13
14	I14
15	I15
16	I16
17	I17
COM	COM
COM	COM

PNP-eingangsverdrahtung

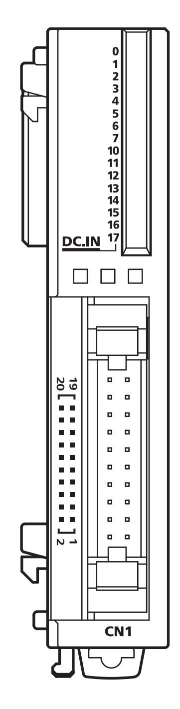
2-Draht-Sensor
PNP
PNP
24 VDC

Klemmen-Nr.	Eingang
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
4	I4
5	I5
6	I6
7	I7
COM	COM
COM	COM
10	I10
11	I11
12	I12
13	I13
14	I14
15	I15
16	I16
17	I17
COM	COM
COM	COM

- Vier COM-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Eingangsverdrahtung auf Seite 3-15.

FC4A-N16B3 (DC-Modul mit 16 Eingängen) — Steckertyp

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC20P (*nicht* im Lieferumfang des Eingangsmoduls enthalten)



NPN-eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor, NPN, 24 VDC (links und rechts)

Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Eingang
20	I0	19	I10
18	I1	17	I11
16	I2	15	I12
14	I3	13	I13
12	I4	11	I14
10	I5	9	I15
8	I6	7	I16
6	I7	5	I17
4	COM	3	COM
2	NC	1	NC

PNP-eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor, PNP, 24 VDC (links und rechts)

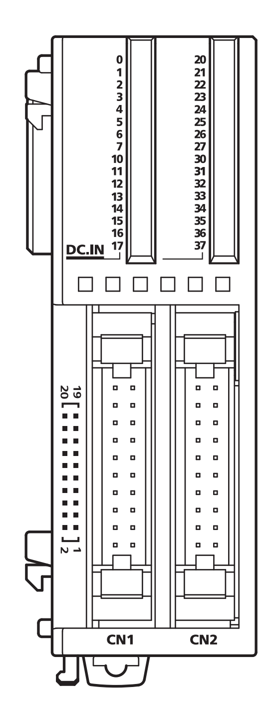
Klemmen-Nr.	Eingang	Klemmen-Nr.	Eingang
20	I0	19	I10
18	I1	17	I11
16	I2	15	I12
14	I3	13	I13
12	I4	11	I14
10	I5	9	I15
8	I6	7	I16
6	I7	5	I17
4	COM	3	COM
2	NC	1	NC

- Zwei COM-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Eingangsverdrahtung auf Seite 3-15.



FC4A-N32B3 (DC-Modul mit 32 Eingängen) — Stecker

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC20P (*nicht* im Lieferumfang des Eingangsmoduls enthalten)



- Die COM0-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die COM1-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die COM0- und COM1-Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Eingangsverdrahtung auf Seite 3-15.

NPN-eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor, NPN, 24 VDC

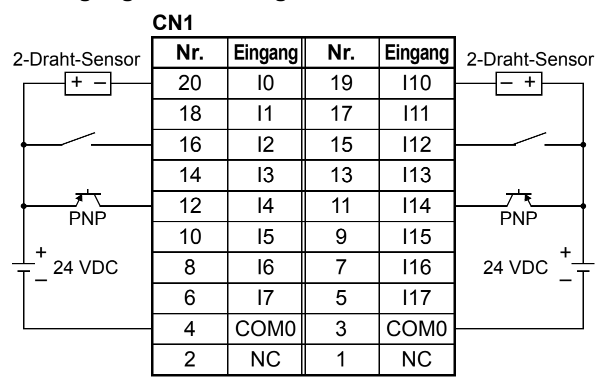
CN1

Nr.	Eingang	Nr.	Eingang
20	I0	19	I10
18	I1	17	I11
16	I2	15	I12
14	I3	13	I13
12	I4	11	I14
10	I5	9	I15
8	I6	7	I16
6	I7	5	I17
4	COM0	3	COM0
2	NC	1	NC

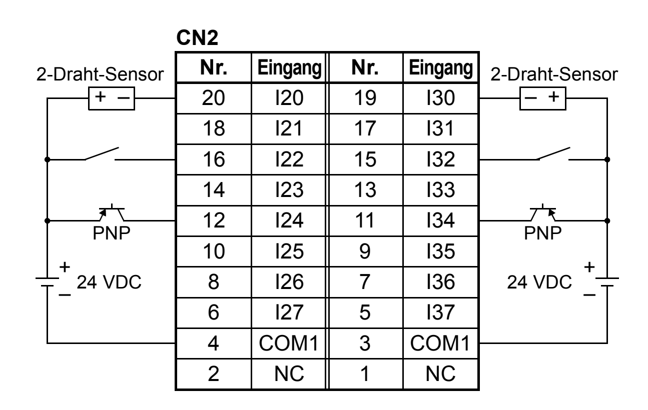
CN2

Nr.	Eingang	Nr.	Eingang
20	I20	19	I30
18	I21	17	I31
16	I22	15	I32
14	I23	13	I33
12	I24	11	I34
10	I25	9	I35
8	I26	7	I36
6	I27	5	I37
4	COM1	3	COM1
2	NC	1	NC

PNP-eingangsverdrahtung



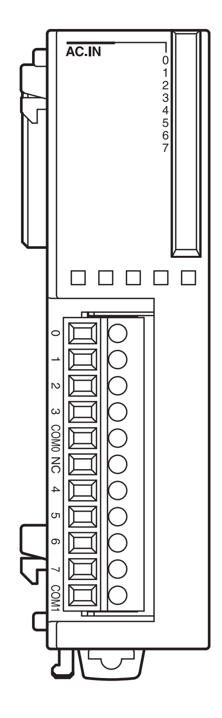
Nr.	Eingang	Nr.	Eingang
20	I0	19	I10
18	I1	17	I11
16	I2	15	I12
14	I3	13	I13
12	I4	11	I14
10	I5	9	I15
8	I6	7	I16
6	I7	5	I17
4	COM0	3	COM0
2	NC	1	NC



Nr.	Eingang	Nr.	Eingang
20	I20	19	I30
18	I21	17	I31
16	I22	15	I32
14	I23	13	I33
12	I24	11	I34
10	I25	9	I35
8	I26	7	I36
6	I27	5	I37
4	COM1	3	COM1
2	NC	1	NC

Klemmenanordnung und Schaltpläne der AC-Eingangsmodule

FC4A-N08A11 (AC-Modul mit 8 Eingängen) — Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des Eingangsmoduls enthalten)



Klemmen-Nr.	Ausgang
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
COM0	COM0
NC	NC
4	I4
5	I5
6	I6
7	I7
COM1	COM1

AC

AC

- Zwei COM-Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Eingangsverdrahtung auf Seite 3-15.
- Schließen Sie niemals eine externe Last an den Eingangsklemmen an.

Ausgangsmodule

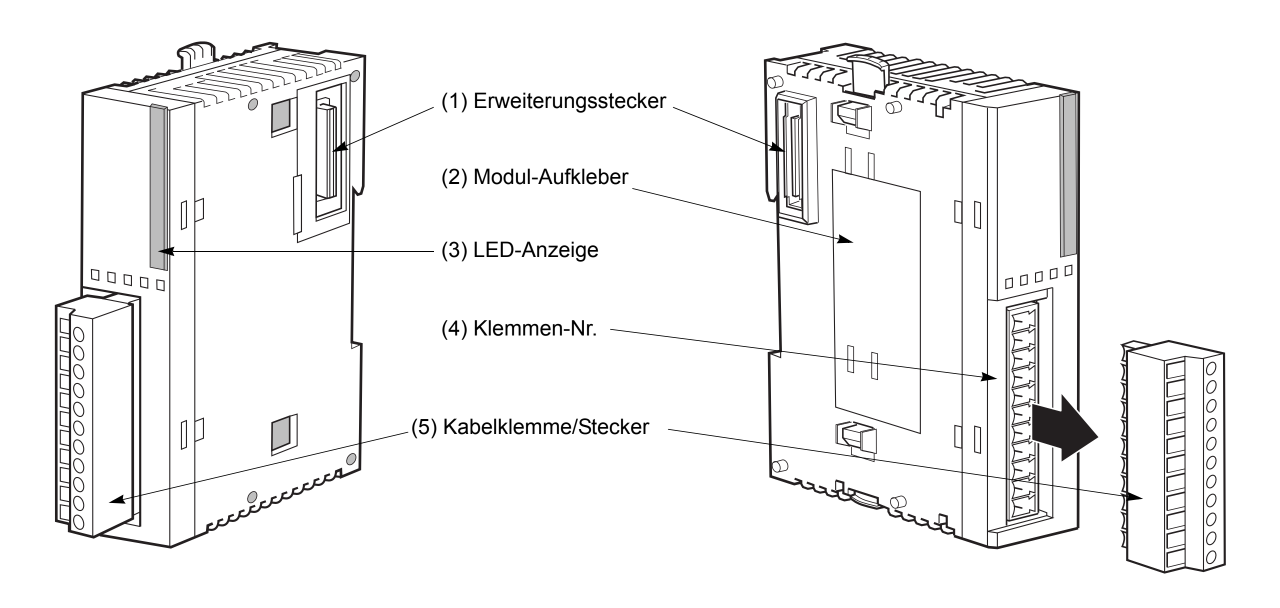
Digitale Ausgangsmodule stehen in folgenden Ausführungen zur Verfügung: Relaisausgangsmodule mit 8 bzw. 16 Ausgängen; Transistor-NPN-ausgangsmodule mit 8, 16 und 32 Ausgängen, sowie Transistor-PNP-ausgangsmodule mit 8, 16 und 32 Ausgängen mit Schraubklemmenblock oder Stecker für die Ausgangsverdrahtung.

Die Ausgangsmodule können an das kompakte CPU-Modul mit 24 E/As und alle schmalen CPU-Module angeschlossen werden, um auf diese Weise die Ausgangsklemmen zu erweitern. An die kompakten CPU-Module mit 10 bzw. 16 E/As können keine weiteren Ausgangsmodule angeschlossen werden.

Ausgangsmodul-Typennummern

Modulname	Klemme	Typen-Nr.
8 Relaisausgänge	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-R081
16 Relaisausgänge		FC4A-R161
Transistor-NPN-ausgang mit 8 Ausgängen		FC4A-T08K1
Transistor-PNP-ausgang mit 8 Ausgängen		FC4A-T08S1
Transistor-NPN-ausgang mit 16 Ausgängen	Pfostenstecker	FC4A-T16K3
Transistor-PNP-ausgang mit 16 Ausgängen		FC4A-T16S3
Transistor-NPN-ausgang mit 32 Ausgängen		FC4A-T32K3
Transistor-PNP-ausgang mit 32 Ausgängen		FC4A-T32S3

Teilebezeichnung



Die obigen Abbildungen zeigen das Relaisausgangsmodul mit 8 Ausgängen,

(1) Erweiterungsstecker Verbindet die CPU mit anderen E/A-Modulen. (Die kompakten CPU-Module mit 10 bzw. 16 E/As können nicht angeschlossen werden.)

(2) Modul-Aufkleber Enthält Informationen über die Typen-Nr. des Ausgangsmoduls sowie dessen technische Daten.

(3) LED-Anzeige Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Ausgang eingeschaltet ist.

(4) Klemmen-Nr. Zeigt die Klemmennummern an.

(5) Kabelklemme/Stecker Für die Verkabelung stehen fünf unterschiedliche Klemmen-/Stecker-Arten zur Verfügung.

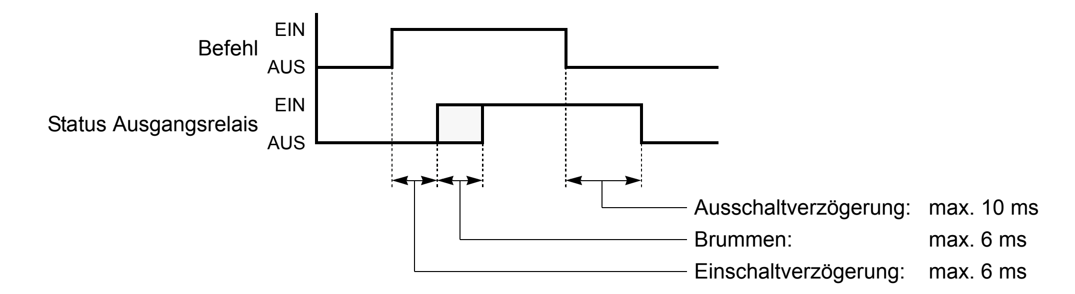
Technische Daten der Relaisausgangsmodule

Typen-Nr.		FC4A-R081	FC4A-R161
Ausgänge und gemeinsame Leitungen		8 Schließerkontakte in 2 gemeinsamen Leitungen	16 Schließerkontakte in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung		Siehe Klemmenanordnung der Relaisausgangsmodule auf Seite 2-47.	
Maximaler Laststrom		2 A pro Eingang	
		7 A pro gemeinsamer Leitung	8 A pro gemeinsamer Leitung
Mindest-Schaltlast		1 mA/5 VDC (Referenzwert)	
Anfangs-Kontaktwiderstand		max. 30 mΩ	
Elektrische Lebensdauer		mindestens 100.000 Operationen (Nennlast 1.800 Operationen/Stunden)	
Mechanische Lebensdauer		mindestens 20.000.000 Operationen (Nennlast 18.000 Operationen/Stunden)	
Nennlast		240 VAC/2 A (Ohmsche Last, induktive Last cos ø = 0,4) 30 VDC/2 A (Ohmsche Last, induktive Last L/R = 7 ms)	
Durchschlagsfestigkeit		Zwischen Ausgang und ⏚ oder ⏚ Klemmen: 1.500 VAC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: 1.500 VAC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemmen (COMs): 1.500 VAC, 1 Minute	
Stecker an der Hauptplatine		MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)	MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)
Steckzyklen		mindestens 100 Mal	mindestens 100 Mal
Interne Stromaufnahme	Alle Ausgänge EIN	30 mA (5 VDC) 40 mA (24 VDC)	45 mA (5 VDC) 75 mA (24 VDC)
	Alle Ausgänge AUS	5 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	5 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
Interner Stromverbrauch (bei 24 VDC, wenn alle Ausgänge eingeschaltet sind)		1,16 W	2,10 W
Gewicht		110 g	145 g
Kontaktschutzschaltung für Relaisausgang		Siehe Seite 3-17.	

Hinweis: Wenn Relaisausgangsmodule am kompakten CPU-Modul mit 24 E/As oder an einem beliebigen schmalen CPU-Modul angeschlossen sind, kann die im folgenden angegebene maximale Anzahl an Relaisausgängen einschließlich den Ausgängen am CPU-Modul gleichzeitig eingeschaltet werden.

CPU-Typ	Kompakt-CPU mit 24 E/As		Schmale CPU
	Wechselstromtyp	Gleichstromtyp	
Maximale Anzahl an Relaisausgängen, die sich gleichzeitig einschalten	33	44	108 total 54 (auf der linken Seite des Erweiterungsschnittstellenmoduls) 54 (auf der rechten Seite des Erweiterungsschnittstellenmoduls)

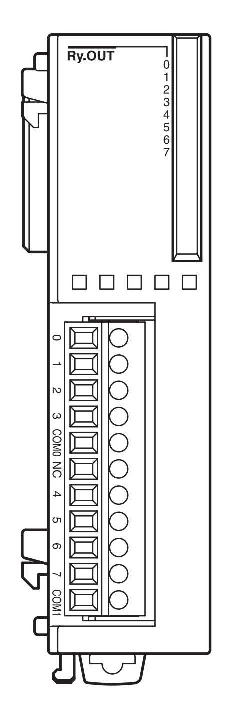
Ausgangsverzögerung

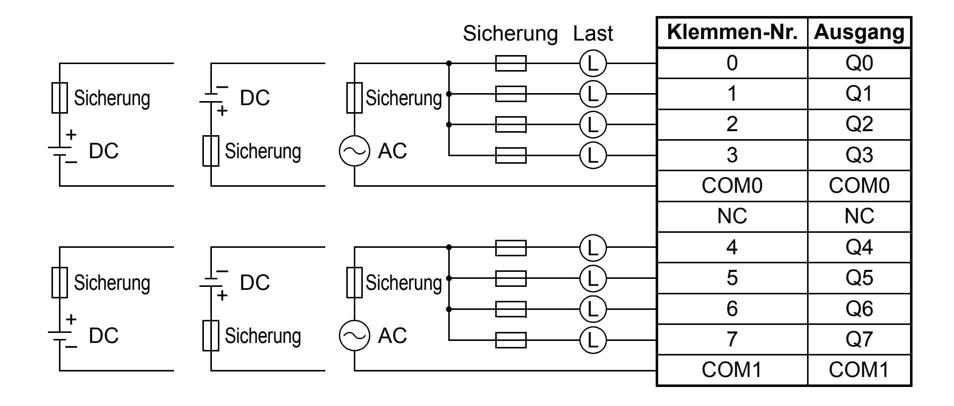




Klemmenanordnung und Schaltpläne der Relaisausgangsmodule

FC4A-R081 (Relaisausgangsmodul mit 8 Ausgängen) — mit Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)

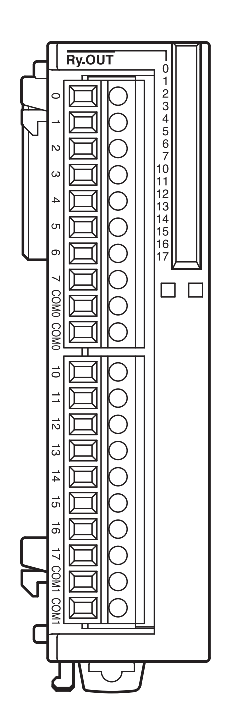


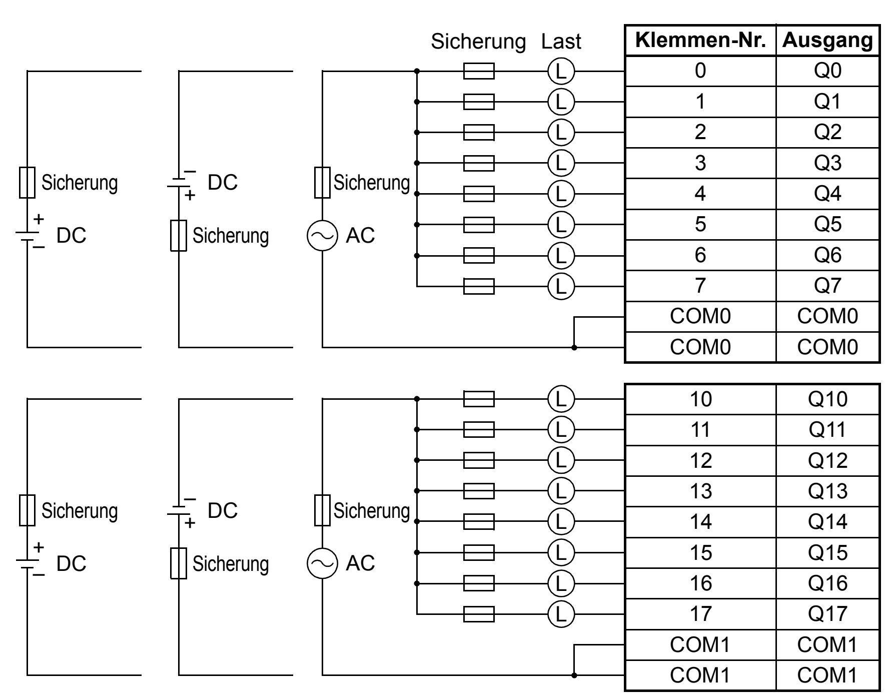


Klemmen-Nr.	Ausgang
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
COM0	COM0
NC	NC
4	Q4
5	Q5
6	Q6
7	Q7
COM1	COM1

- Die COM0- und COM1-Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

FC4A-R161 (Relaisausgangsmodul mit 16 Ausgängen) — mit Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)





Klemmen-Nr.	Ausgang
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
4	Q4
5	Q5
6	Q6
7	Q7
COM0	COM0
COM0	COM0
10	Q10
11	Q11
12	Q12
13	Q13
14	Q14
15	Q15
16	Q16
17	Q17
COM1	COM1
COM1	COM1

- Die COM0-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die COM1-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die COM0- und COM1-Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

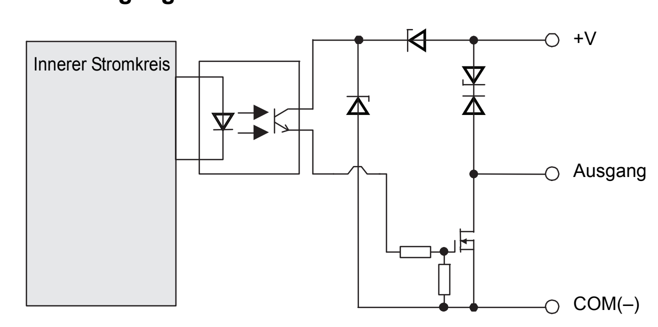


Technische Daten der Transistor-NPN-ausgangsmodule

Typen-Nr.		FC4A-T08K1	FC4A-T16K3	FC4A-T32K3
Ausgangstyp		Transistor-NPN-ausgang		
Ausgänge und gemeinsame Leitungen		8 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung	32 Ausgänge in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung		Die Klemmenanordnung der Transistor-NPN-ausgangsmodule finden Sie auf den Seiten 2-49 und 2-50.		
Nenn-Lastspannung		24 VDC		
Betriebs-Lastspannungsbereich		20,4 bis 28,8 VDC		
Nenn-Laststrom		0,3 A pro Ausgang	0,1 A pro Ausgang	
Maximaler Laststrom (bei 28,8 VDC)		0,3 A pro Ausgang 3 A pro gemeinsamer Leitung	0,1 A pro Ausgang 1 A pro gemeinsamer Leitung	
Spannungsabfall (EIN-Spannung)		max. 1 V (Spannung zwischen COM und Ausgangsklemmen bei eingeschaltetem Ausgang)		
Einschaltstromstoß		max. 1 A		
Fehlerstrom		max. 0,1 mA		
Klemmspannung		39 V ±1 V		
Max. Lampenlast		8 W		
Induktive Last		L/R = 10 ms (28,8 VDC, 1 Hz)		
Externer Strombedarf		max. 100 mA, 24 VDC (Netzspannung +V Klemme)		
Isolierung		Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: Optokoppler isoliert Zwischen Ausgangsklemmen: Nicht isoliert		
Stecker an der Hauptplatine		MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)	FL20A2MA (Oki Elektrokabel)	
Steckzyklen		mindestens 100 Mal		
Interne Stromaufnahme	**Alle Ausgänge EIN**	10 mA (5 VDC) 20 mA (24 VDC)	10 mA (5 VDC) 40 mA (24 VDC)	20 mA (5 VDC) 70 mA (24 VDC)
	Alle Ausgänge AUS	5 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	5 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	10 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
Interner Stromverbrauch (bei 24 VDC, wenn alle Ausgänge eingeschaltet sind)		0,55 W	1,03 W	1,82 W
Ausgangsverzögerung		Einschaltzeit: max. 300 µs Ausschaltzeit: max. 300 µs		
Gewicht (ca.)		85 g	70 g	105 g

Ausgang Innerer Stromkreis

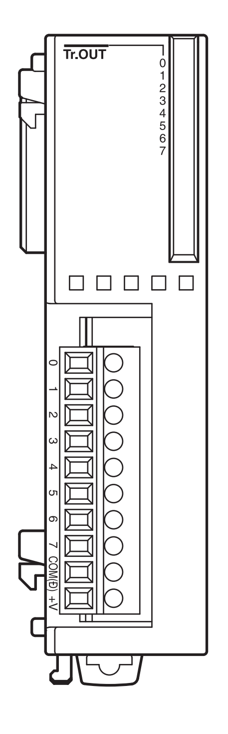
NPN-ausgang





Klemmenanordnung und Schaltpläne der Transistor-NPN-ausgangsmodule

FC4A-T08K1 (Transistor-NPN-ausgangsmodul mit 8 Ausgängen) — Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)



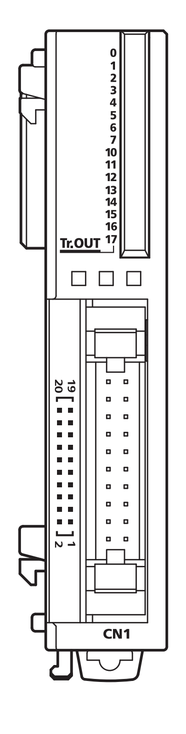
Sicherung Last

Klemmen-Nr.	Ausgang
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
4	Q4
5	Q5
6	Q6
7	Q7
COM(–)	COM(–)
+V	+V

Sicherung + –

- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

FC4A-T16K3 (Transistor-NPN-ausgangsmodul mit 16 Ausgängen) — Stecker
Geeigneter Stecker: FC4A-PMC20P (*nicht* im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)



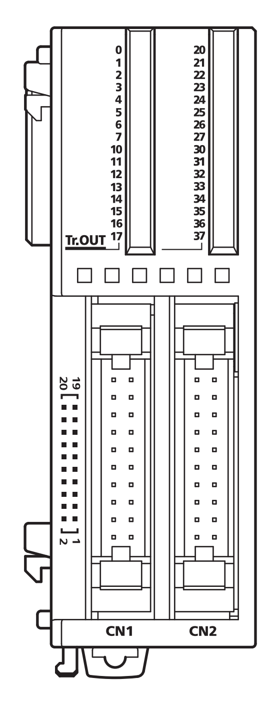
Sicherung Last / Last Sicherung

Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q0	19	Q10
18	Q1	17	Q11
16	Q2	15	Q12
14	Q3	13	Q13
12	Q4	11	Q14
10	Q5	9	Q15
8	Q6	7	Q16
6	Q7	5	Q17
4	COM(–)	3	COM(–)
2	+V	1	+V

- Die COM(–)-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die +V-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

FC4A-T32K3 (Transistor-NPN-ausgangsmodul mit 32 Ausgängen) — Stecker

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC20P (*nicht* im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)



CN1

Sicherung Last — Last Sicherung

Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q0	19	Q10
18	Q1	17	Q11
16	Q2	15	Q12
14	Q3	13	Q13
12	Q4	11	Q14
10	Q5	9	Q15
8	Q6	7	Q16
6	Q7	5	Q17
4	COM0(–)	3	COM0(–)
2	+V0	1	+V0

CN2

Sicherung Last — Last Sicherung

Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q20	19	Q30
18	Q21	17	Q31
16	Q22	15	Q32
14	Q23	13	Q33
12	Q24	11	Q34
10	Q25	9	Q35
8	Q26	7	Q36
6	Q27	5	Q37
4	COM1(–)	3	COM1(–)
2	+V1	1	+V1

- Die Klemmen an CN1 und CN2 sind *nicht* miteinander verbunden.
- Die COM0(–)-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die COM1(–)-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die +V0-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die +V1-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

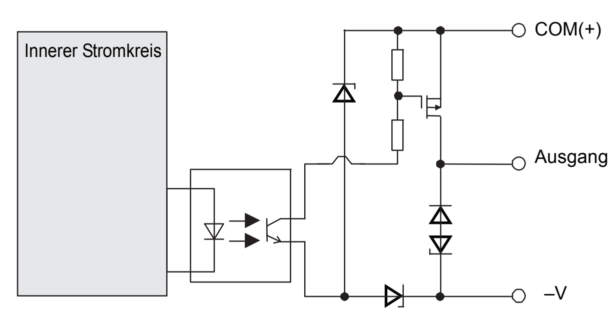


Technische Daten der Transistor-PNP-ausgangsmodule

Typen-Nr.		FC4A-T08S1	FC4A-T16S3	FC4A-T32S3
Ausgangstyp		Transistor-PNP-ausgang		
Ausgänge und gemeinsame Leitungen		8 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung	32 Ausgänge in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung		Die Klemmenanordnung der Transistor-PNP-ausgangsmodule finden Sie auf den Seiten 2-52 und 2-53.		
Nenn-Lastspannung		24 VDC		
Betriebs-Lastspannungsbereich		20,4 bis 28,8 VDC		
Nenn-Laststrom		0,3 A pro Ausgang	0,1 A pro Ausgang	
Maximaler Laststrom (bei 28,8 VDC)		0,3 A pro Ausgang 3 A pro gemeinsamer Leitung	0,1 A pro Ausgang 1 A pro gemeinsamer Leitung	
Spannungsabfall (EIN-Spannung)		max. 1 V (Spannung zwischen COM und Ausgangsklemmen bei eingeschaltetem Ausgang)		
Einschaltstromstoß		max. 1 A		
Fehlerstrom		max. 0,1 mA		
Klemmspannung		39 V ±1 V		
Max. Lampenlast		8 W		
Induktive Last		L/R = 10 ms (28,8 VDC, 1 Hz)		
Externer Strombedarf		max. 100 mA, 24 VDC (Netzspannung –V Klemme)		
Isolierung		Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: Optokoppler isoliert Zwischen Ausgangsklemmen: Nicht isoliert		
Stecker an der Hauptplatine		MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)	FL20A2MA (Oki Elektrokabel)	
Steckzyklen		mindestens 100 Mal		
Interne Stromaufnahme	**Alle Ausgänge EIN**	10 mA (5 VDC) 20 mA (24 VDC)	10 mA (5 VDC) 40 mA (24 VDC)	20 mA (5 VDC) 70 mA (24 VDC)
	Alle Ausgänge AUS	5 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	5 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	10 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
Interner Stromverbrauch (bei 24 VDC, wenn alle Ausgänge eingeschaltet sind)		0,55 W	1,03 W	1,82 W
Ausgangsverzögerung		Einschaltzeit: max. 300 µs Ausschaltzeit: max. 300 µs		
Gewicht (ca.)		85 g	70 g	105 g

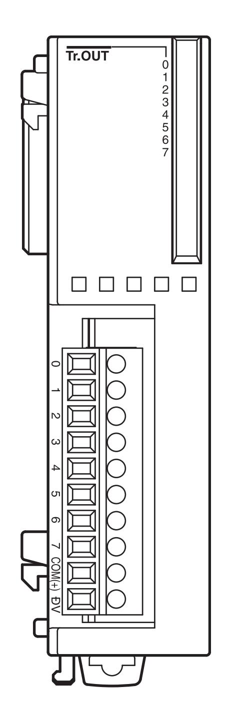
Ausgang Innerer Stromkreis

PNP-ausgang



Klemmenanordnung und Schaltpläne der Transistor-PNP-ausgangsmodule

FC4A-T08S1 (Transistor-PNP-ausgangsmodul mit 8 Ausgängen) — Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)

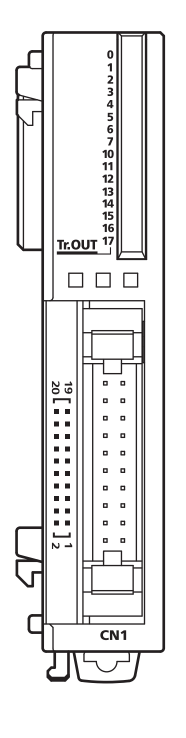


Last, Sicherung

Klemmen-Nr.	Ausgang
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
4	Q4
5	Q5
6	Q6
7	Q7
COM(+)	COM(+)
–V	–V

- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

FC4A-T16S3 (Transistor-PNP-ausgangsmodul mit 16 Ausgängen) — Stecker
Geeigneter Stecker: FC4A-PMC20P (*nicht* im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)



Sicherung Last / Last Sicherung

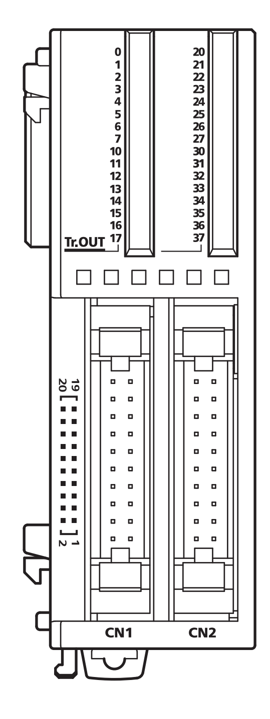
Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q0	19	Q10
18	Q1	17	Q11
16	Q2	15	Q12
14	Q3	13	Q13
12	Q4	11	Q14
10	Q5	9	Q15
8	Q6	7	Q16
6	Q7	5	Q17
4	COM(+)	3	COM(+)
2	–V	1	–V

- Die COM(+)-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die –V-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.



FC4A-T32S3 (Transistor-PNP-ausgangsmodul mit 32 Ausgängen) — Stecker

Geeigneter Stecker: FC4A-PMC20P (*nicht* im Lieferumfang des Ausgangsmoduls enthalten)



CN1

Sicherung Last — Last Sicherung

Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q0	19	Q10
18	Q1	17	Q11
16	Q2	15	Q12
14	Q3	13	Q13
12	Q4	11	Q14
10	Q5	9	Q15
8	Q6	7	Q16
6	Q7	5	Q17
4	COM0(+)	3	COM0(+)
2	–V0	1	–V0

CN2

Sicherung Last — Last Sicherung

Klemmen-Nr.	Ausgang	Klemmen-Nr.	Ausgang
20	Q20	19	Q30
18	Q21	17	Q31
16	Q22	15	Q32
14	Q23	13	Q33
12	Q24	11	Q34
10	Q25	9	Q35
8	Q26	7	Q36
6	Q27	5	Q37
4	COM1(+)	3	COM1(+)
2	–V1	1	–V1

- Die Klemmen an CN1 und CN2 sind *nicht* miteinander verbunden.
- Die COM0(+)-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die COM1(+)-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die –V0-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Die –V1-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für die Ausgangsverdrahtung auf Seite 3-16.

Gemischte E/A-Module

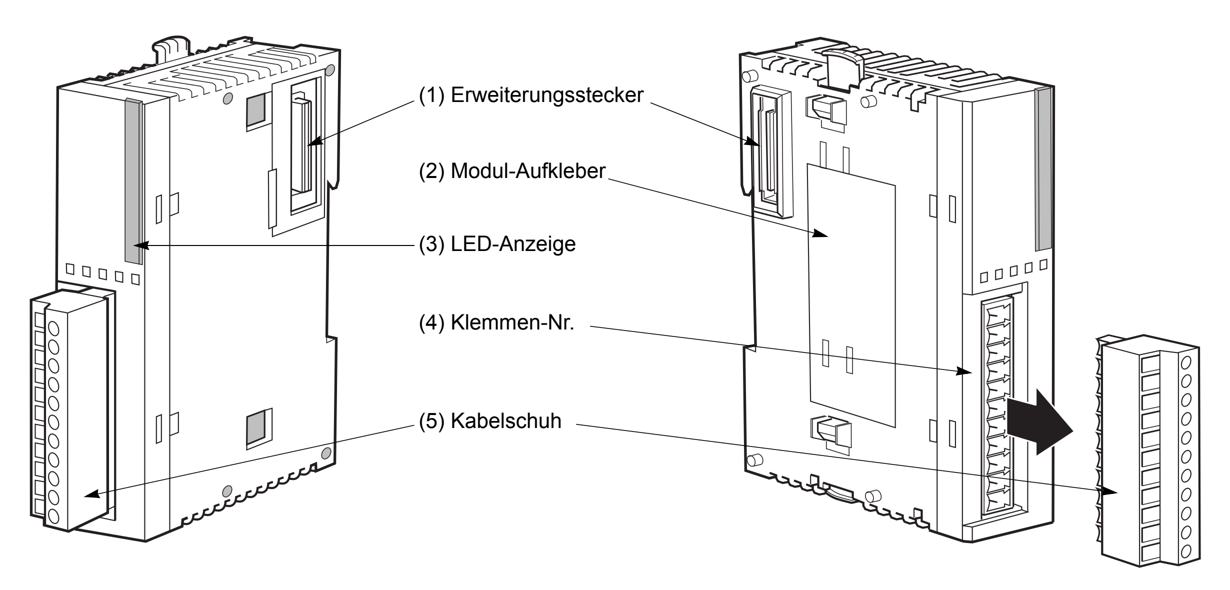
Die gemischten E/A-Module mit 4 Eingängen und 4 Ausgängen besitzen 4 DC-PNP/NPN-eingänge und 4 Relaisausgänge mit einem Schraubklemmenblock für die E/A-Verkabelung. Die gemischten E/A-Module mit 16 Eingängen und 8 Ausgängen besitzen 16 DC-PNP/NPN-eingänge und 8 Relaisausgänge mit einem Drahtklemmenblock für die E/A-Verkabelung.

Die gemischten E/A-Module können an das kompakte CPU-Modul mit 24 E/As und alle schmalen CPU-Module angeschlossen werden, um auf diese Weise die Eingangs- und Ausgangsklemmen zu erweitern. An die kompakten CPU-Module mit 10 bzw. 16 E/As können keine gemischten E/A-Module angeschlossen werden.

Typennummern der gemischten E/A-Module

Modulname	Klemme	Typen-Nr.
Gemischte E/A-Module mit 4 Ein- und 4 Ausgängen	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-M08BR1
Gemischte E/A-Module mit 16 Ein- und 8 Ausgängen	Nicht abnehmbarer Drahtklemmenblock	FC4A-M24BR2

Teilebezeichnung



Die obigen Abbildungen zeigen das gemischte E/A-Modul mit 4 Ein- und 4 Ausgängen.

(1) Erweiterungsstecker Verbindet die CPU mit anderen E/A-Modulen. (Die kompakten CPU-Module mit 10 bzw. 16 E/As können nicht angeschlossen werden.)

(2) Modul-Aufkleber Enthält Informationen über die Typen-Nr. des gemischten E/A-Moduls sowie dessen technische Daten.

(3) LED-Anzeige Schaltet sich ein, wenn ein entsprechender Eingang oder Ausgang eingeschaltet ist.

(4) Klemmen-Nr. Zeigt die Klemmennummern an.

(5) Kabelschuh Für die Verkabelung stehen zwei unterschiedliche Klemmenarten zur Verfügung.



Technische Daten der gemischten E/A-Module

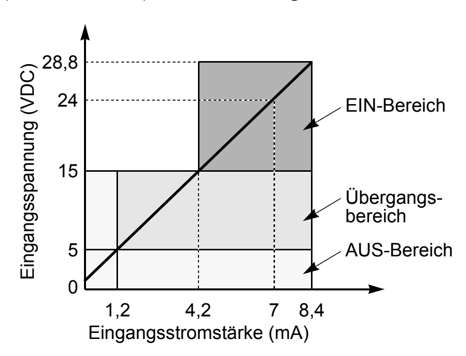
Typen-Nr.		FC4A-M08BR1	FC4A-M24BR2
Ein-/Ausgänge		4 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung 4 Ausgänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung 8 Ausgänge in 2 gemeinsamen Leitungen
Klemmenanordnung		Die Klemmenanordnung der gemischten E/A-Module finden Sie auf den Seiten 2-56 und 2-57.	
Stecker an der Hauptplatine		MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)	Eingang: F6018-17P (Fujicon) Ausgang: F6018-11P (Fujicon)
Steckzyklen		mindestens 100 Mal	Nicht abnehmbar
Interne Stromaufnahme	Alle E/As eingeschaltet	25 mA (5 VDC) 20 mA (24 VDC)	65 mA (5 VDC) 45 mA (24 VDC)
	Alle E/As ausgeschaltet	5 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	10 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
Gewicht		95 g	140 g

Technische Daten der DC-Eingänge (gemischte E/A-Module)

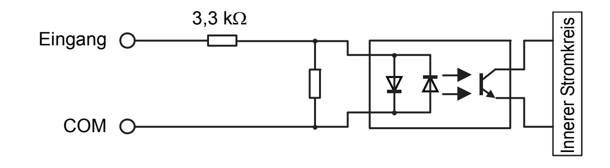
Eingänge und gemeinsame Leitung	4 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung	16 Eingänge in 1 gemeinsamen Leitung
Nenn-Eingangsspannung	24 VDC Eingangssignal PNP/NPN	
Bereich Eingangsspannung	20,4 bis 28,8 VDC	
Nenn-Eingangsstromstärke	7 mA/Eingang (24 VDC)	
Eingangsimpedanz	3,4 kΩ	
Einschaltzeit	4 ms (24 VDC)	
Ausschaltzeit	4 ms (24 VDC)	
Isolierung	Zwischen Eingangsklemmen: Nicht isoliert Innerer Stromkreis: Optokoppler isoliert	
Belastung von außen für E/A-Verbindung	Nicht erforderlich	
Signalbestimmungsverfahren	Statisch	
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	Es können sowohl PNP- als auch NPN-Eingangssignale angeschlossen werden. Wenn ein Eingangssignal angeschlossen wird, das den Nennwert übersteigt, kann dies das Gerät schwer beschädigen.	
Kabellänge	3 m, gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt	

Eingangsbetriebsbereich

Der Eingangsbetriebsbereich der Eingangsmodule vom Typ 1 (IEC 61131-2) ist unten dargestellt

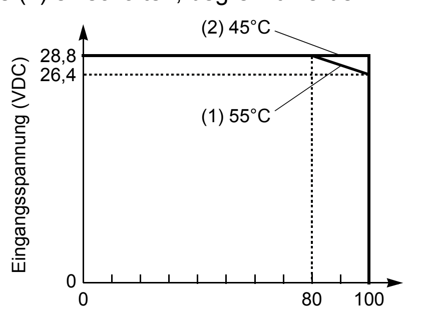


Innerer Stromkreis Eingang



Anwendungsbeschränkungen der E/As

Wenn der FC4A-M24BR2 bei einer Umgebungstemperatur von 55°C in normaler Montagerichtung verwendet wird, muss die Anzahl der Eingänge bzw. Ausgänge, die sich gleichzeitig entlang der Linie (1) einschalten, begrenzt werden.



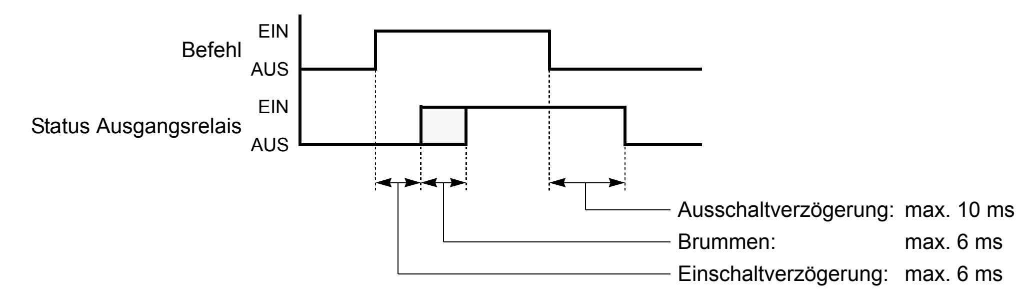
Bei einer Umgebungstemperatur von 45°C können alle E/As bei einer Eingangsspannung von 28,8 VDC gleichzeitig eingeschaltet werden, wie dies durch die Linie (2) dargestellt ist.

Beim FC4A-M08BR1 können alle E/As bei einer Umgebungstemperatur von 55°C und einer Eingangsspannung von 28,8 VDC gleichzeitig eingeschaltet werden.

Technische Daten der Relaisausgänge (gemischte E/A-Module)

Typen-Nr.	FC4A-M08BR1	FC4A-M24BR2
Ausgänge und gemeinsame Leitungen	4 Schließerkontakte in 1 gemeinsamen Leitung	8 Schließerkontakte in 2 gemeinsamen Leitungen
Maximaler Laststrom	2 A pro Eingang 7 A pro gemeinsamer Leitung	
Mindest-Schaltlast	1 mA/5 VDC (Referenzwert)	
Anfangs-Kontaktwiderstand	max. 30 mΩ	
Elektrische Lebensdauer	mindestens 100.000 Operationen (Nennlast 1.800 Operationen/Stunden)	
Mechanische Lebensdauer	mindestens 20.000.000 Operationen (Nennlast 18.000 Operationen/Stunden)	
Nennlast	240 VAC/2 A (Ohmsche Last, induktive Last cos ø = 0,4) 30 VDC/2 A (Ohmsche Last, induktive Last L/R = 7 ms)	
Durchschlagsfestigkeit	Zwischen Ausgang und ⏚ oder ⏚ Klemmen: 1.500 VAC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemme und innerem Stromkreis: 1.500 VAC, 1 Minute Zwischen Ausgangsklemmen (COMs): 1.500 VAC, 1 Minute	
Kontaktschutzschaltung für Relaisausgang	Siehe Seite 3-17.	

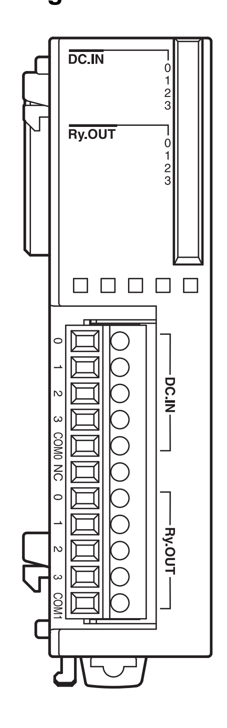
Ausgangsverzögerung

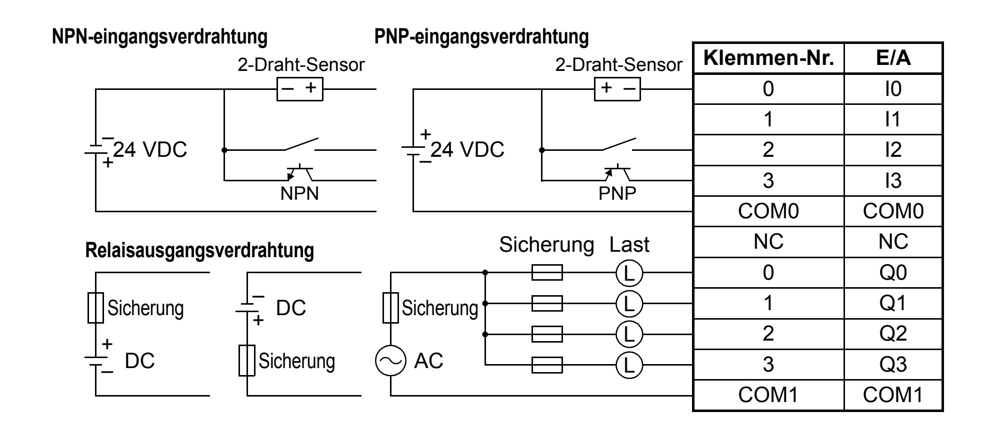


Klemmenanordnung und Schaltpläne der gemischten E/A-Module

FC4A-M08BR1 (Gemischtes E/A-Modul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des Moduls mit gemischten E/As enthalten)



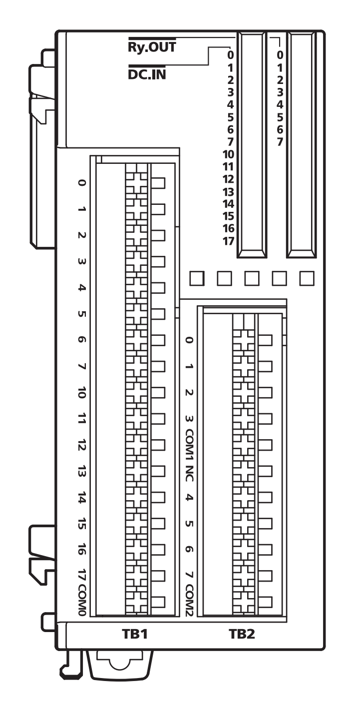


Klemmen-Nr.	E/A
0	I0
1	I1
2	I2
3	I3
COM0	COM0
NC	NC
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
COM1	COM1

- Die COM0- und COM1-Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Bei der Verkabelung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 und 3-16 beschrieben.



FC4A-M24BR2 (Gemischtes E/A-Modul) — Drahtklemme



NPN-eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor
NPN
24 VDC

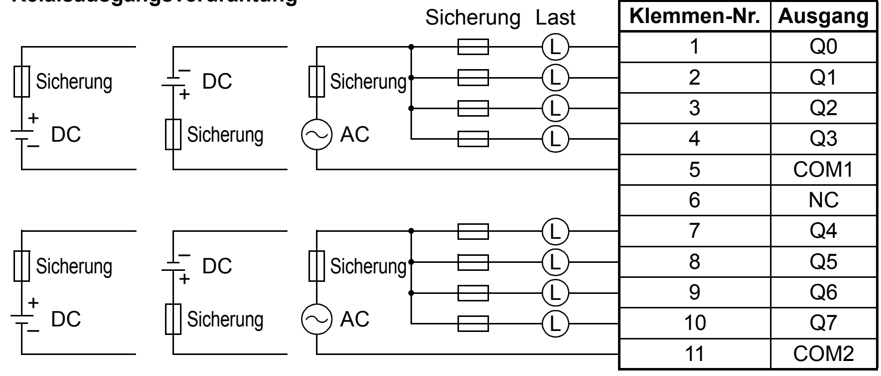
Klemmen-Nr.	Eingang
1	I0
2	I1
3	I2
4	I3
5	I4
6	I5
7	I6
8	I7
9	I10
10	I11
11	I12
12	I13
13	I14
14	I15
15	I16
16	I17
17	COM0

PNP-eingangsverdrahtung

2-Draht-Sensor
PNP
24 VDC

Klemmen-Nr.	Eingang
1	I0
2	I1
3	I2
4	I3
5	I4
6	I5
7	I6
8	I7
9	I10
10	I11
11	I12
12	I13
13	I14
14	I15
15	I16
16	I17
17	COM0

Relaisausgangsverdrahtung



Klemmen-Nr.	Ausgang
1	Q0
2	Q1
3	Q2
4	Q3
5	COM1
6	NC
7	Q4
8	Q5
9	Q6
10	Q7
11	COM2

- Die COM0-, COM1- und COM2-Klemmen sind *nicht* miteinander verbunden.
- Schließen Sie eine für die Last geeignete Sicherung an.
- Bei der Verkabelung zu beachtende Sicherheitshinweise sind auf den Seiten 3-15 und 3-16 beschrieben.

Analoge E/A-Module

Analoge E/A-Module gibt es mit 3 Ein-/Ausgängen, mit 2, 4 und 8 Eingängen oder mit 1, 2 oder 4 Ausgängen. Der Eingangskanal akzeptiert Spannungs- und Stromsignale sowie Signale von Thermoelementen, Widerstandsthermometern und Thermistoren. Der Ausgangskanal erzeugt Spannungs- und Stromsignale.

Typennummern der analogen E/A-Module

Name	E/A-Daten	Ein-/ Ausgänge	Kategorie	Typen-Nr.
Analoges E/A-Modul	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	2 Eingänge	END-Aktualisierung	FC4A-L03A1
	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom(4 bis 20 mA)	1 Ausgang		
	Thermoelement (K, J, T) Widerstandsthermometer (Pt100)	2 Eingänge		FC4A-L03AP1
	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	1 Ausgang		
Analoges Eingangsmodul	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	2 Eingänge		FC4A-J2A1
	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA) Thermoelement (K, J, T) Widerstandsthermometer (Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000)	4 Eingänge	Kontaktplan-Aktualisierung	FC4A-J4CN1
	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	8 Eingänge		FC4A-J8C1
	Thermistor (NTC, PTC)	8 Eingänge		FC4A-J8AT1
Analoges Ausgangsmodul	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	1 Ausgang	END-Aktualisierung	FC4A-K1A1
	Spannung (–10 bis +10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	2 Ausgänge	Kontaktplan-Aktualisierung	FC4A-K2C1
	Spannung (0 bis 10 VDC) Strom (4 bis 20 mA)	4 Ausgänge		FC4A-K4A1

Typ mit END-Aktualisierung und Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung

Je nach der Bauweise der internen Schaltung zur Datenaktualisierung werden analoge E/A-Module in zwei Typen unterteilt.

Kategorie des analogen E/A-Moduls		END-Aktualisierung	Kontaktplan-Aktualisierung
Bei laufender CPU	Parameter-Aktualisierung	Bei der Endverarbeitung innerhalb der ersten Abtastung	Bei Ausführung des ANST-Makros
	Analoge E/A-Daten Aktualisierung	Am Ende der Verarbeitung	Im Ausführungsschritt nach dem ANST-Makro (immer aktualisiert, egal, ob Eingang zum ANST-Befehl ein- oder ausgeschaltet ist)
Bei gestoppter CPU	Analoge Ausgangsdaten-Aktualisierung	Wenn M8025 (Ausgänge bei gestoppter CPU halten) eingeschaltet ist, werden die Ausgangsdaten aktualisiert. Im ausgeschalteten Zustand wird der Ausgang ausgeschaltet.	Hält den Ausgangszustand beim Stoppen der CPU. Die Ausgangsdaten können bei gestoppter CPU mit dem STPA-Befehl geändert werden. Siehe Seite 9-23.
Datenregisterzuweisung		Standardmäßig	Wahlweise im ANST-Makro festgelegt

END-Aktualisierung

Jedes analoge E/A-Modul mit END-Aktualisierung wird 20 Datenregistern zugewiesen, in denen analoge E/A-Daten und Parameter zur Regelung des Betriebs des analogen E/A-Moduls gespeichert werden. Diese Datenregister werden bei jeder Endverarbeitung aktualisiert, während die CPU läuft. WindLDR besitzt ein ANST-Makro zur Programmierung der analogen E/A-Module.

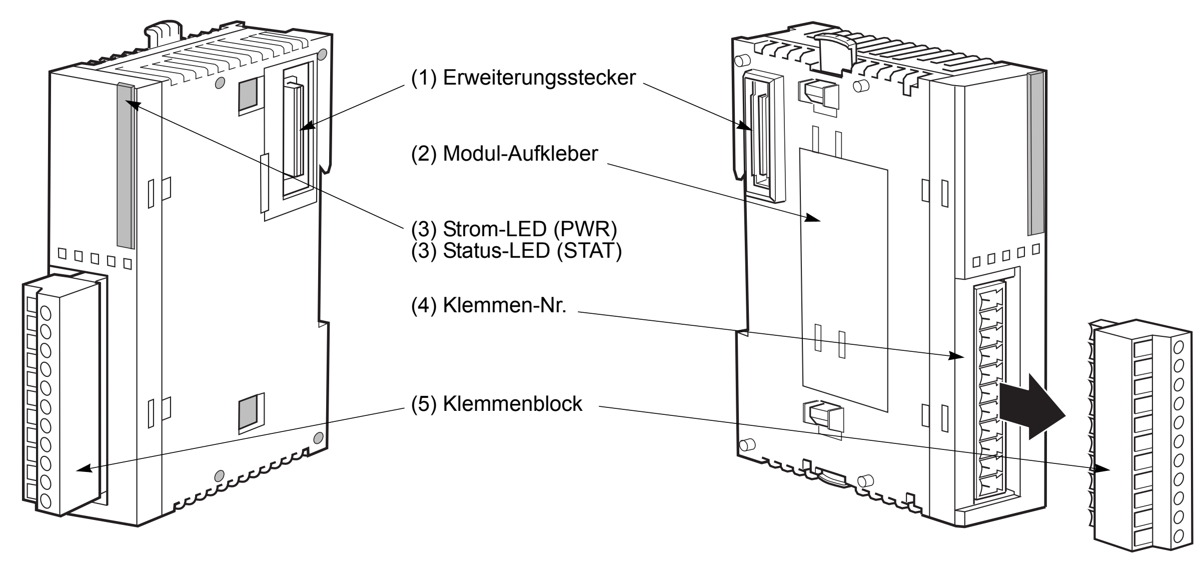
Die CPU überprüft die Konfiguration der analogen E/As nur einmal während der Endverarbeitung bei der ersten Abtastung. Wenn die Parameter während des Betriebs geändert wurden, muss die CPU gestoppt und neu gestartet werden, damit die neuen Parameter aktiviert werden können.

Kontaktplan-Aktualisierung

Jedes analoge E/A-Modul mit Kontaktplan-Aktualisierung kann beliebigen Datenregistern zugewiesen werden, in denen analoge E/A-Daten und Parameter zur Regelung des Betriebs des analogen E/A-Moduls gespeichert werden. Die Datenregister werden im ANST-Makro programmiert. Die analogen E/A-Daten werden im Kontaktplanschritt nach Ausführung des ANST-Makros aktualisiert. Analoge E/A-Parameter werden bei Ausführung des ANST-Makros aktualisiert, so dass die analogen E/A-Parameter bei laufender CPU geändert werden können.



Teilebezeichnung



Die Klemmenart hängt vom Modell der analogen E/A-Module ab.

(1) Erweiterungsstecker Verbindet die CPU mit anderen E/A-Modulen. (Die kompakten CPU-Module mit 10 bzw. 16 E/As können nicht angeschlossen werden.)

(2) Modul-Aufkleber Bei den vier analogen E/A-Modulen FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1 und FC4A-K1A1 ab der Version 200 ist auf dem Aufkleber an der Seite des Moduls die Versionsnummer angegeben. Überprüfen Sie die Versionsnummer, da sich einige Spezifikationen je nach Versionsnummer unterscheiden können. Bei den analogen E/A-Modulen bis zur Version 200 ist auf dem Aufkleber keine Versionsnummer angegeben.

USE MIN. 60℃ WIRE COPPER CNDCT. ONLY
TERMINAL TORQUE: 0.22-0.25N·m
SEE INSTR. MANU. FOR MODULES TO BE USED.
CLASS I DIV.2 GROUPS A,B,C, AND D
FOR HAZ.LOC. TEMPERATURE CODE:T4A MAX 55℃
S/N ✱✱✱✱✱-✱✱✱✱✱ V200
IDEC CORPORATION ✱✱✱✱✱
CE TÜV

Version des analogen E/A-Moduls

(3) Strom-LED (PWR) Modelle mit END-Aktualisierung FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-K1A1, FC4A-K4A1 (Hinweis): Schaltet sich ein, wenn das analoge E/A-Modul mit Strom versorgt wird.
Hinweis: Die Power-LED für FC4A-K4A1 blinkt, wenn es zu einem Fehler in der externen Stromversorgung kommt. Nähere Informationen zum Betriebszustand finden Sie auf den Seiten 9-14 und 9-17.

(3) Status-LED (STAT) Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1, FC4A-K2C1: Zeigt den Betriebsstatus des analogen E/A-Moduls an.

Status-LED	Betriebszustand der analogen Eingänge
AUS	Analoges E/A-Modul ist gestoppt
EIN	Normaler Betrieb
Blinkt	Initialisierung Konfigurationsänderung Fehler bei Hardware-Initialisierung Externes Netzteil - Fehler

(4) Klemmen-Nr. Zeigt die Klemmennummern an.

(5) Klemmenblock Alle analogen E/A-Module besitzen einen abnehmbaren Klemmenblock.

Technische Daten der analogen E/A-Module

Allgemeine technische Daten (Typ mit END-Aktualisierung)

Typen-Nr.	FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-K1A1
Nennleistung	24 VDC			
Zulässiger Spannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC			
Klemmenanordnung	Die Klemmenanordnung der analogen E/A-Module finden Sie auf den Seiten 2-67 bis 2-70.			
Stecker an der Hauptplatine	MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)			
Steckzyklen	mindestens 100 Mal			
Interne Stromaufnahme	50 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	50 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	50 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	50 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
Externer Strombedarf (Hinweis 1)	50 (45) mA (Hinweis 2) (24 VDC)	50 (40) mA (Hinweis 2) (24 VDC)	50 (35) mA (Hinweis 2) (24 VDC)	40 mA (24 VDC)
Gewicht	100g (85 g) (Hinweis 2)			

Hinweis 1: Der externe Strombedarf ist der Wert, der sich ergibt, wenn alle analogen Eingänge verwendet wird und der Analogausgang 100% beträgt.

Hinweis 2: Werte in ( ) beziehen sich auf analoge E/A-Module bis zur Version 200. Zur analogen E/A-Modulversion, siehe 2-59.

Allgemeine technische Daten (Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung)

Typen-Nr.	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1	FC4A-K2C1
Nennleistung	24 VDC			
Zulässiger Spannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC			
Klemmenanordnung	Die Klemmenanordnung der analogen E/A-Module finden Sie auf den Seiten 2-68 bis 2-71.			
Stecker an der Hauptplatine	MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)			
Steckzyklen	mindestens 100 Mal			
Interne Stromaufnahme	50 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	40 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	45 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	60 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
Externer Strombedarf (Hinweis)	55 mA (24 VDC)	50 mA (24 VDC)	55 mA (24 VDC)	85 mA (24 VDC)
Gewicht	140 g	140 g	125 g	110 g

Typen-Nr.	FC4A-K2C1	FC4A-K4A1
Nennleistung	24 VDC	
Zulässiger Spannungsbereich	20,4 bis 28,8 VDC	
Klemmenanordnung	Die Klemmenanordnung der analogen E/A-Module finden Sie auf den Seiten 2-68 bis 2-71.	
Stecker an der Hauptplatine	MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact)	MC1.5/11-G-3.81BK (Phoenix Contact)
Steckzyklen	mindestens 100 Mal	
Interne Stromaufnahme	60 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	65 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
Externer Strombedarf (Hinweis)	85 mA (24 VDC)	130 mA (24 VDC)
Gewicht	110 g	100 g

Hinweis: Der externe Strombedarf ist der Wert, der sich ergibt, wenn alle analogen Eingänge verwendet wird und der Analogausgang 100% beträgt.



Technische Daten analoger Eingang (Typ mit END-Aktualisierung)

Typen-Nr.		FC4A-L03A1 / FC4A-J2A1		FC4A-L03AP1	
Analogeingangssignaltyp		**Spannungs-eingang**	**Stromeingang**	**Thermoelement**	**Widerstands-thermometer**
Eingangsbereich		0 bis 10 VDC	4 bis 20 mA DC	Typ K (0 bis 1300°C) Typ J (0 bis 1200°C) Typ T (0 bis 400°C)	Pt 100 Dreileiter (–100 bis 500°C)
Eingangsimpedanz		mind. 1 MΩ	250 Ω	mind. 1 MΩ	mind. 1 MΩ
Zulässiger Aderwiderstand (pro Ader)		—	—	—	max. 200 Ω
Eingangsmessstrom		—	—	—	max. 1,0 mA
Wandlungsdauer		max. 10 (20) ms (Hinweis 1)		max. 10 (20) ms (Hinweis 1)	max. 20 ms
Wandlungswiederholzeit		max. 20 ms		max. 20 ms	max. 40 (20) ms (Hinweis 1)
Gesamtzeit der Eingangsdatenübertragung (Hinweis 2)		60 (105) ms + 1 Zykluszeit (Hinweis 1)		60 (200) ms + 1 Zykluszeit (Hinweis 1)	80 (200) ms + 1 Zykluszeit (Hinweis 1)
Eingangstyp		Unsymmetrischer Eingang	Differentialeingang		
Betriebsart		Selbstabtastung			
Konvertierungsverfahren		ΣΔ Typ ADC			
Eingangs-fehler	**Maximaler Fehler bei 25°C**	±0,2% des Skalenvollausschlags		±0,2% des Skalen-vollausschlags plus Vergleichsstellen-kompensations-genauigkeit (max. ±4°C)	±0,2% des Skalen-vollausschlags
	Temperaturkoeffizient	±0,006% des Skalenvollausschlags/°C			
	Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit	±0,5% des Skalenvollausschlags			
	Nichtlinearität	±0,2% des Skalenvollausschlags			
	Maximaler Fehler	±1% des Skalenvollausschlags			
Digitale Auflösung		4096 Inkremente (12 Bits) Maximal 13.000 Inkremente (14 Bits) (Hinweis 3)			
Niedrigster Eingangswert		2,5 mV	4 µA	K: 0,100°C (0,325°C) (Hinweis 3) J: 0,100°C (0,300°C) (Hinweis 3) T: 0,100°C	0,100°C (0,150°C) (Hinweis 3)
Datentyp im Anwendungsprogramm		0 bis 4095 (12-Bit-Daten) –32768 bis 32767 (verschiedene Bereichsfestlegungen) (Hinweis 4)			
Monotonie		Ja			
Eingangsdaten außerhalb Gültigkeitsbereich		Erkennbar (Hinweis 5)			
Störempfind-lichkeit	**Max. temporäre Abweichung während der Rauschprüfung** (Hinweis 4)	max. ±1% (bei einer direkt an die Netzleitung angelegten Spannung von 1 kV und einer an die E/A-Leitungen angelegten Klemmenspannung von 1 kV)			
		(max. ±3%) (Hinweis 1) (bei einer angelegten Klemmenspannung von 500 V an Netzleitung und E/A-Leitung)			(Nicht gewährleistet) (Hinweis 1)
	Eingangsfilter	Nein			
	Empfohlenes Kabel	Für bessere Störsicherheit wird die Verwendung eines abgeschirmten verdrilltes Doppelader--Kabels empfohlen.		—	
	Übersprechen	max. 2 LSB			

Typen-Nr.	FC4A-L03A1 / FC4A-J2A1		FC4A-L03AP1	
Analogeingangssignaltyp	**Spannungs-eingang**	**Stromeingang**	**Thermoelement**	**Widerstands-thermometer**
Isolierung	Transformator-isoliert zwischen Eingangs- und Netzschaltung			
	Optokoppler-isoliert zwischen Eingangsschaltung und internem Stromkreis			
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	Keine Beschädigung			
Max. zulässige Dauer-Überlast (Keine Beschädigung)	13 VDC	40 mA DC	—	
Auswahl des Analogeingangssignaltyps	Anwendung von Software-Programmierung			
Kalibrierung oder Verifizierung zur Beibehaltung der Nenngenauigkeit	Nicht möglich			

Hinweis 1: Werte in ( ) beziehen sich auf analoge E/A-Module bis zur Version 200. Zur analogen E/A-Modulversion, siehe 2-59.

Hinweis 2: Gesamt-Transferzeit des Eingangssystems = Abfragewiederholzeit + interne Verarbeitungszeit

Hinweis 3: Mindestwerte beziehen sich auf die analogen Eingangsdaten in Celsius and Fahrenheit. Werte in ( ) beziehen sich auf analoge E/A-Module bis zur Version 200.

Hinweis 4: Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten Daten können auf einen Wert zwischen –32768 und 32767 linear konvertiert werden. Die verschiedenen Bereichsfestlegungen sowie die Mindest- und Höchstwerte der analogen E/A-Daten können mit Hilfe von Datenregistern ausgewählt werden, die den analogen E/A-Modulen zugewiesen sind. Seite 9-12.

Hinweis 5: Wird ein Fehler erkannt, so wird ein entsprechender Fehlercode in einem Datenregister gespeichert, das dem analogen E/A-Betriebsstatus zugewiesen ist. Seite 9-6.



Technische Daten analoger Eingang (Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung)

Typen-Nr.		**FC4A-J4CN1 / FC4A-J8C1**		**FC4A-J4CN1**	
Analogeingangssignaltyp		**Spannungs-eingang**	**Stromeingang**	**Thermoelement**	**Widerstands-thermometer**
Eingangsbereich		0 bis 10 VDC	4 bis 20 mA DC	Typ K (0 bis 1300°C) Typ J (0 bis 1200°C) Typ T (0 bis 400°C)	Pt100 Pt1000 (–100 bis 500°C) Ni100 Ni1000 (–60 bis 180°C)
Eingangsimpedanz		1 MΩ	FC4A-J4CN1: 7 Ω FC4A-J8C1: 100 Ω	1 MΩ	—
Eingangsmessstrom		—	—	—	0,1 mA
Wandlungsdauer		max. 2 ms			
Wandlungswiederholzeit		FC4A-J4CN1: max. 10 ms FC4A-J8C1: max. 2 ms		max. 30 ms	max. 10 ms
Gesamtzeit der Eingangsdatenübertragung (Hinweis 1)		FC4A-J4CN1: 50 ms + 1 Zykluszeit FC4A-J8C1: 8 ms + 1 Zykluszeit		85 ms + 1 Zykluszeit	50 ms + 1 Zykluszeit
Eingangstyp		Unsymmetrischer Eingang			
Betriebsart		Selbstabtastung			
Konvertierungsverfahren		FC4A-J4CN1: ΣΔ Typ ADC FC4A-J8C1: Speicherverfahren sukzessive Approximation			
Eingangsfehler	**Maximaler Fehler bei 25°C**	±0,2% des Skalenvollausschlags		±0,2% des Skalenvollauschlags plus Vergleichs-stellenkompensations-genauigkeit (max. ±3°C)	Pt100, Ni100: ±0,4% des Skalenvollausschlags Pt1000, Ni1000: ±0,2% des Skalenvollausschlags
	Vergleichsstellen-Kompensationsfehler	—	—	max. ±3°C	—
	Temperaturkoeffizient	—	—	±0,005% des Skalenvollausschlags/°C	
	Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit	±0,5% des Skalenvollausschlags			
	Nichtlinearität	±0,04% des Skalenvollausschlags			
	Maximaler Fehler	±1% des Skalenvollausschlags			
Digitale Auflösung		50000 Inkremente (16 Bits)		K: Ca. 24000 Schritte (15 Bit) J: Ca. 33000 Schritte (15 Bit) T: Ca. 10000 Schritte (14 Bit)	Pt100: Ca. 6400 Schritte (13 Bit) Pt1000: Ca. 64000 Schritte (16 Bit) Ni100: Ca. 4700 Schritte (13 Bit) Ni1000: Ca. 47000 Schritte (16 Bit)
Niedrigster Eingangswert		0,2 mV	0,32 µA	K: 0,058°C J: 0,038°C T: 0,042°C	Pt100: 0,086°C Pt1000: 0,0086°C Ni100: 0,037°C Ni1000: 0,0037°C
Datentyp im Anwendungsprogramm		Vorgabe: 0 bis 50000		Vorgabe: 0 bis 50000	Pt100, Ni100: 0 bis 6000 Pt1000, Ni1000: 0 bis 60000
		Optional: –32768 bis 32767 (separat wählbar für jeden Kanal) (Hinweis 2)			
		—		Temperatur: Celsius, Fahrenheit	
Monotonie		Ja			

Typen-Nr.		**FC4A-J4CN1 / FC4A-J8C1**		**FC4A-J4CN1**	
Analogeingangssignaltyp		**Spannungs-eingang**	**Stromeingang**	**Thermoelement**	**Widerstands-thermometer**
Eingangsdaten außerhalb Gültigkeitsbereich		Erkennbar (Hinweis 3)			
Störempfind-lichkeit	**Max. temporäre Abweichung während der Rauschprüfung** (Hinweis 4)	max. ±3%			Nicht gewährleistet
	Eingangsfilter	Ja (Software)			
	Empfohlenes Kabel	Verdrilltes Doppelader-Kabel		—	
	Übersprechen	max. 2 LSB			
Isolierung		Transformator-isoliert zwischen Eingangs- und Netzschaltung			
		Optokoppler-isoliert zwischen Eingangsschaltung und internem Stromkreis			
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse		Keine Beschädigung			
Max. zulässige Dauer-Überlast (Keine Beschädigung)		11 VDC	22 mA DC	—	
Auswahl des Analogeingangssignaltyps		Anwendung von Software-Programmierung			
Kalibrierung oder Verifizierung zur Beibehaltung der Nenngenauigkeit		Nicht möglich			

Hinweis 1: Gesamt-Transferzeit des Eingangssystems = Abfragewiederholzeit + interne Verarbeitungszeit
Die Gesamt-Transferzeit erhöht sich proportional zur Anzahl der verwendeten Kanäle

Hinweis 2: Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten Daten können auf einen Wert zwischen –32768 und 32767 linear konvertiert werden. Die verschiedenen Bereichsfestlegungen sowie die Mindest- und Höchstwerte der analogen E/A-Daten können mit Hilfe von Datenregistern ausgewählt werden, die den analogen E/A-Modulen zugewiesen sind. Seite 9-12.

Hinweis 3: Wird ein Fehler erkannt, so wird ein entsprechender Fehlercode in einem Datenregister gespeichert, das dem analogen E/A-Betriebsstatus zugewiesen ist. Seite 9-6.



Technische Daten analoger Eingang (Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung)

Typen-Nr.		FC4A-J8AT1	
Analogeingangssignaltyp		**NTC**	**PTC**
Eingangsbereich		-50 bis 150°C	
Geeigneter Thermistor		max. 100 kΩ	
Eingangsmessstrom		0,1 mA	
Wandlungsdauer		max. 2 ms	
Wandlungswiederholzeit		max. 2 ms	
Gesamtzeit der Eingangsdatenübertragung		10 ms/Kanal + 1 Zykluszeit (Hinweis 1)	
Eingangstyp		Unsymmetrischer Eingang	
Betriebsart		Selbstabtastung	
Konvertierungsverfahren		Speicherverfahren sukzessive Approximation	
Eingangsfehler	**Maximaler Fehler bei 25°C**	±0,2% des Skalenvollausschlags	
	Temperaturkoeffizient	±0,005% des Skalenvollausschlags/°C	
	Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit	±0,5% des Skalenvollausschlags	
	Nichtlinearität	Nein	
	Maximaler Fehler	±1% des Skalenvollausschlags	
Digitale Auflösung		4000 Inkremente (12 Bits)	
Niedrigster Eingangswert		25 Ω	
Datentyp im Anwendungsprogramm		Vorgabe: 0 bis 4000 Optional: –32768 bis 32767 (separat wählbar für jeden Kanal) (Hinweis 2) Temperatur: Celsius, Fahrenheit (nur NTC) Widerstand: 0 bis 10000	
Monotonie		Ja	
Eingangsdaten außerhalb Gültigkeitsbereich		Erkennbar (Hinweis 3)	
Störempfind-lichkeit	**Max. temporäre Abweichung während der Rauschprüfung** (Hinweis 4)	max. ±3%	
	Eingangsfilter	Ja (Software)	
	Empfohlenes Kabel	—	
	Übersprechen	max. 2 LSB	
Isolierung		Transformator-isoliert zwischen Eingangs- und Netzschaltung	
		Optokoppler-isoliert zwischen Eingangsschaltung und internem Stromkreis	
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse		Keine Beschädigung	
Auswahl des Analogeingangssignaltyps		Anwendung von Software-Programmierung	
Kalibrierung oder Verifizierung zur Beibehaltung der Nenngenauigkeit		Nicht möglich	

Hinweis 1: Gesamt-Transferzeit des Eingangssystems = Abfragewiederholzeit + interne Verarbeitungszeit
Die Gesamt-Transferzeit erhöht sich proportional zur Anzahl der verwendeten Kanäle

Hinweis 2: Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten Daten können auf einen Wert zwischen –32768 und 32767 linear konvertiert werden. Die verschiedenen Bereichsfestlegungen sowie die Mindest- und Höchstwerte der analogen E/A-Daten können mit Hilfe von Datenregistern ausgewählt werden, die den analogen E/A-Modulen zugewiesen sind. Siehe

Hinweis 3: Wird ein Fehler erkannt, so wird ein entsprechender Fehlercode in einem Datenregister gespeichert, das dem analogen E/A-Betriebsstatus zugewiesen ist. Siehe

Technische Daten der analogen Ausgänge

Kategorie		Typ mit END-Aktualisierung			Kontaktplan-Aktualisierung	
Typen-Nr.		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-K1A1	FC4A-K4A1	FC4A-K2C1
Ausgangsbereich	Spannung	0 bis 10 VDC				–10 bis +10 VDC
	Strom	4 bis 20 mA DC				
Lastimpedanz		min. 1 (2) kΩ (Spannung), max. 300 Ω (Strom) (Hinweis 1)				
Art der anwendbaren Last		Ohmsche Last				
Einschwingzeit		10 (50) ms (Hinweis 1)	10 (130) ms (Hinweis 1)	10 (50) ms (Hinweis 1)	2 ms/Kanal (Hinweis 2)	1 ms/Kanal
Gesamtzeit der Eingangsdatenübertragung		Einschwingzeit + 1 Zykluszeit			2 ms × Kanäle + 1 Zykluszeit	1 ms × Kanäle + 1 Zykluszeit
Ausgangs-fehler	Maximaler Fehler bei 25°C	±0,2% des Skalenvollausschlags				
	Temperaturkoeffizient	±0,015% des Skalenvollausschlags/°C				±0,005% des vollen Skalenumfangs/°C
	Wiederholbarkeit nach Stabilisierungszeit	±0,5% des Skalenvollausschlags				
	Ausgangsspannungsabfall	±1% des Skalenvollausschlags				
	Nichtlinearität	±0,2% des Skalenvollausschlags				
	Ausgangswelligkeit	max. 1 LSB			max. 20 mV	±0,1% des Skalenvollausschlags
	Überschwingweite	0%				
	Gesamtfehler	±1% des Skalenvollausschlags				
Digitale Auflösung		4096 Inkremente (12 Bits)				50000 Inkremente (16 Bits)
Niedrigster Ausgangswert	Spannung	2,5 mV				0,4 mV
	Strom	4 µA				0,32 µA
Datentyp im Anwendungsprogramm		0 bis 4095				–25000 bis 25000 (Spannung)
						0 bis 50000 (Stromstärke)
		–32768 bis 32767 (verschiedene Bereichsfestlegungen) (Hinweis 3)				
Monotonie		Ja				
Stromschleife offen		Nicht erkennbar				
Störempfind-lichkeit	Max. temporäre Abweichung während der Rauschprüfung (Hinweis 4)	max. ±1% (±3%) (Hinweis 1)			max. ±4%	max. ±3%
	Empfohlenes Kabel	Für bessere Störsicherheit wird die Verwendung eines abgeschirmten verdrilltes Doppelader-Kabels empfohlen.				Verdrilltes Doppelader-Kabel
	Übersprechen	Kein Übersprechen wegen 1-Kanal-Ausgangs			max. 2 LSB	
Isolierung		Transformator-isoliert zwischen Ausgangs- und Netzschaltung				
		Optokoppler-isoliert zwischen Ausgangsschaltung und internem Stromkreis				
Auswirkung falscher Ausgangsanschlüsse		Keine Beschädigung				
Auswahl des Analogausgangssignaltyps		Anwendung von Software-Programmierung				
Kalibrierung oder Verifizierung zur Beibehaltung der Nenngenauigkeit		Nicht möglich				

Hinweis 1: Werte in ( ) beziehen sich auf analoge E/A-Module bis zur Version 200. Zur analogen E/A-Modulversion, siehe 2-59.

Hinweis 2: Die Anstiegszeit ist nicht berücksichtigt.

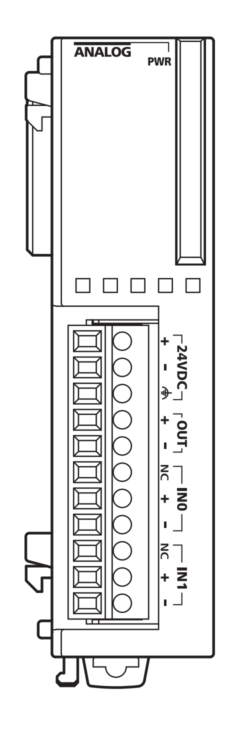
Hinweis 3: Die im analogen E/A-Modul verarbeiteten Daten können auf einen Wert zwischen –32768 und 32767 linear konvertiert werden. Die verschiedenen Bereichsfestlegungen sowie die Mindest- und Höchstwerte der analogen E/A-Daten können mit Hilfe von Datenregistern ausgewählt werden, die den analogen E/A-Modulen zugewiesen sind. Seite 9-13.

Hinweis 4: Bei analogen E/A-Modulen ab der Version 200 bezieht sich der Wert auf eine direkt an die Netzleitung angelegte Spannung von 1 kV und einer an die E/A-Leitungen angelegten Klemmenspannung von 1 kV. Bei analogen E/A-Modulen bis zur Version 200 bezieht sich der Wert auf eine an Netzleitung und E/A-Leitungen angelegte Klemmenspannung von 500V.



Klemmenanordnung und Schaltpläne der analogen E/A-Module

FC4A-L03A1 (Analoges E/A-Modul) — Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des analogen E/A-Moduls enthalten)



24 VDC Sicherung

Analoges Gerät mit Spannungs-/Stromeingang

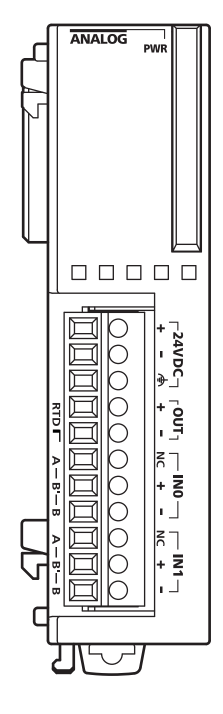
Analoges Gerät mit Spannungs-/Stromausgang

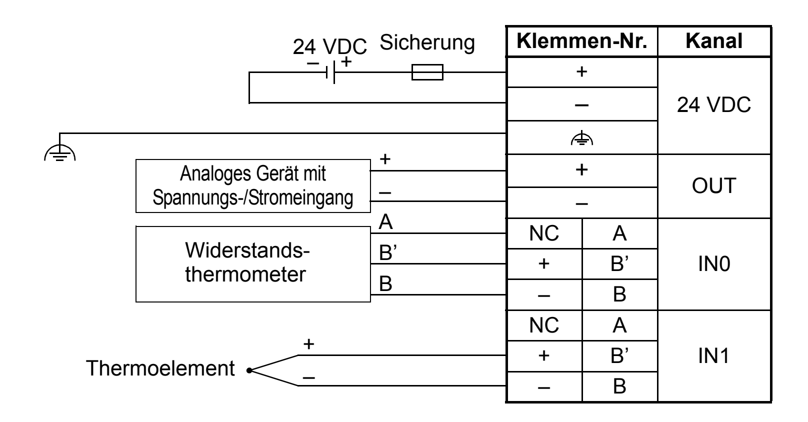
Analoges Gerät mit Spannungs-/Stromausgang

Klemmen-Nr.	Kanal
+	24 VDC
–	
⏚	
+	OUT
–	
NC	IN0
+	
–	
NC	IN1
+	
–	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Überprüfen Sie die Verkabelung zum analogen E/A-Modul, bevor Sie den Strom einschalten. Bei falscher Verkabelung kann das analoge E/A-Modul beschädigt werden.
- Sollte das analoge E/A-Modul durch Störrauschen nicht korrekt arbeiten, verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für den analogen Eingang und Ausgang und verbinden beide Enden des Schirms mit einem Erdungspunkt.

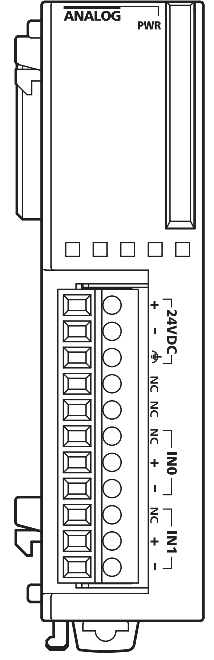
FC4A-L03AP1 (Analoges E/A-Modul) — Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des analogen E/A-Moduls enthalten)





- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Wenn Sie ein Widerstandsthermometer anschließen, verbinden Sie die drei Kabel mit den RTD-Klemmen (Widerstandstemperaturfühler) A, B' und B des Eingangskanals IN0 oder IN1.
- Wenn Sie ein Thermoelement anschließen, verbinden Sie die zwei Kabel mit den Klemmen + und – des Eingangskanals IN0 oder IN1.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Schließen Sie das Thermoelement nicht an eine gefährliche Spannung an (60 VDC oder 42,4 V Spitze oder höher).
- Sollte das analoge E/A-Modul durch Störrauschen nicht korrekt arbeiten, verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für den analogen Eingang und Ausgang und verbinden beide Enden des Schirms mit einem Erdungspunkt.

FC4A-J2A1 (Analoges Eingangsmodul) — Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des analogen Eingangsmoduls enthalten)



24 VDC Sicherung

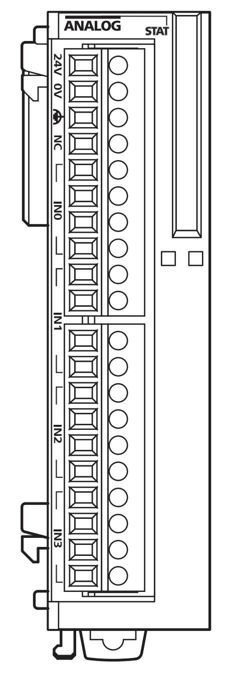
Analoges Gerät mit Spannungs-/Stromausgang

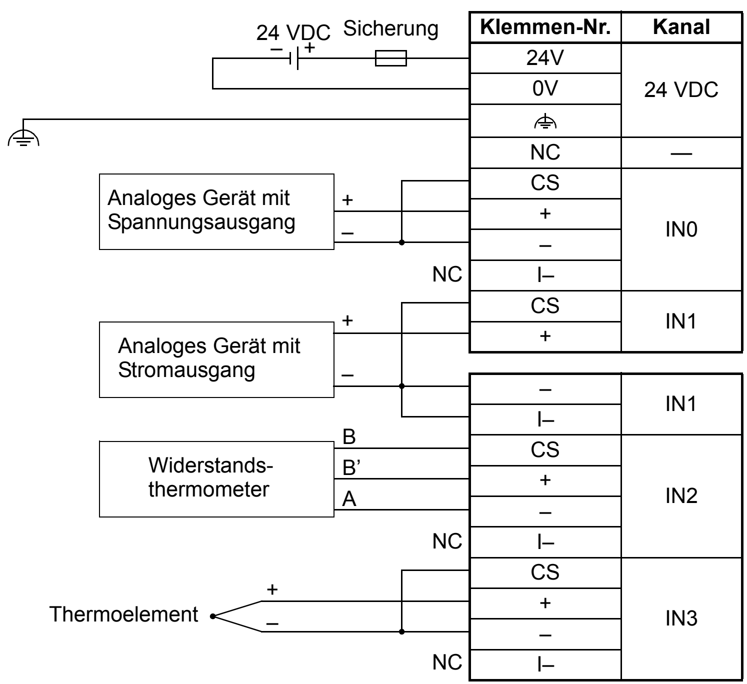
Analoges Gerät mit Spannungs-/Stromausgang

Klemmen-Nr.	Kanal
+	24 VDC
–	
⏚	
NC	—
NC	
NC	IN0
+	
–	
NC	IN1
+	
–	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Sollte das analoge E/A-Modul durch Störrauschen nicht korrekt arbeiten, verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für den analogen Eingang und Ausgang und verbinden beide Enden des Schirms mit einem Erdungspunkt.

FC4A-J4CN1 (Analoges Eingangsmodul) — Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des analogen Eingangsmoduls enthalten)

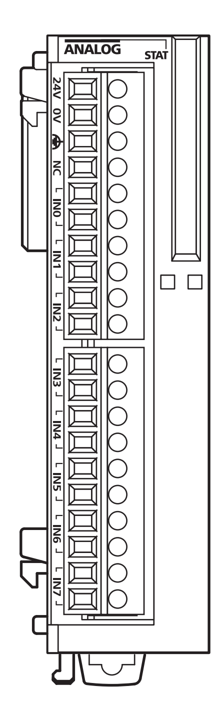




- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Wenn Sie ein Widerstandsthermometer anschließen, verbinden Sie die drei Kabel B, B' und A mit den CS- (Strommessung), +, und – -Klemmen der Eingangskanäle IN0 bis IN3.
- Wenn Sie ein Thermoelement anschließen, verbinden Sie das (+)-Kabel mit der (+)-Klemme und das (–)-Kabel mit den CS- und – -Klemmen.
- Schließen Sie das Thermoelement nicht an eine gefährliche Spannung an (60 VDC oder 42,4 V Spitze oder höher).
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Die – Klemmen der Eingangskanäle IN0 bis IN3 sind miteinander verbunden.
- Sollte das analoge E/A-Modul durch Störrauschen nicht korrekt arbeiten, verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für den analogen Eingang und Ausgang und verbinden beide Enden des Schirms mit einem Erdungspunkt.



FC4A-J8C1 (Analoges Eingangsmodul) — Schraubklemme
Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des analogen Eingangsmoduls enthalten)



24 VDC — Sicherung

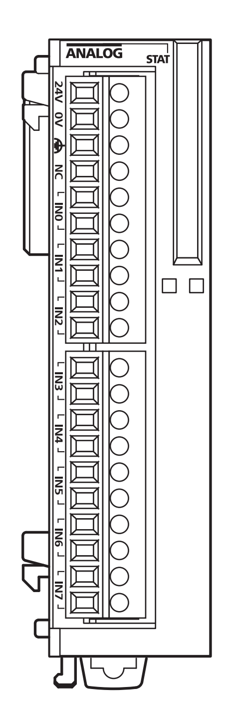
Klemmen-Nr.	Kanal
24 V	24 VDC
0 V	
⏚	
NC	—
+	IN0
–	
+	IN1
–	
+	IN2
–	
+	IN3
–	
+	IN4
–	
+	IN5
–	
+	IN6
–	
+	IN7
–	

An jeden Kanal IN0 bis IN7 (+/–): Analoges Gerät mit Spannungsausgang

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Die – Klemmen der Eingangskanäle IN0 bis IN7 sind miteinander verbunden.
- Sollte das analoge E/A-Modul durch Störrauschen nicht korrekt arbeiten, verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für den analogen Eingang und Ausgang und verbinden beide Enden des Schirms mit einem Erdungspunkt.

FC4A-J8AT1 (Analoges Eingangsmodul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des analogen Eingangsmoduls enthalten)



24 VDC Sicherung

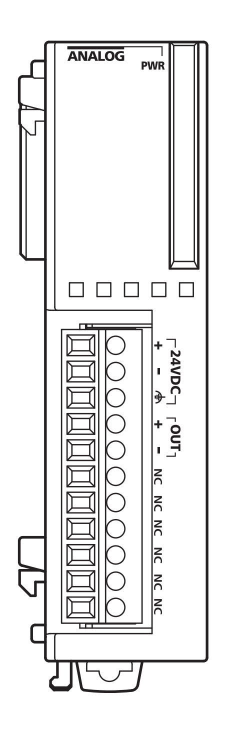
NTC/PTC Thermistor (A, B) – je Kanal IN0 bis IN7

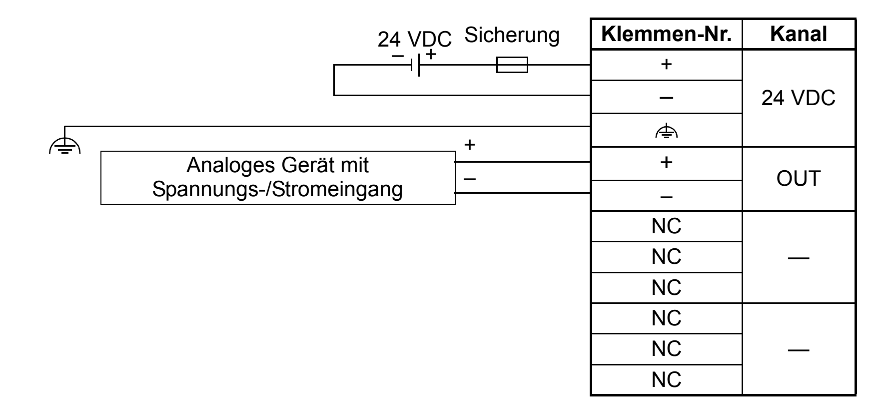
Klemmen-Nr.	Kanal
24 V	24 VDC
0 V	
⏚	
NC	—
A	IN0
B	
A	IN1
B	
A	IN2
B	
A	IN3
B	
A	IN4
B	
A	IN5
B	
A	IN6
B	
A	IN7
B	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Sollte das analoge E/A-Modul durch Störrauschen nicht korrekt arbeiten, verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für den analogen Eingang und Ausgang und verbinden beide Enden des Schirms mit einem Erdungspunkt.

FC4A-K1A1 (Analoges Ausgangsmodul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des analogen Ausgangsmoduls enthalten)





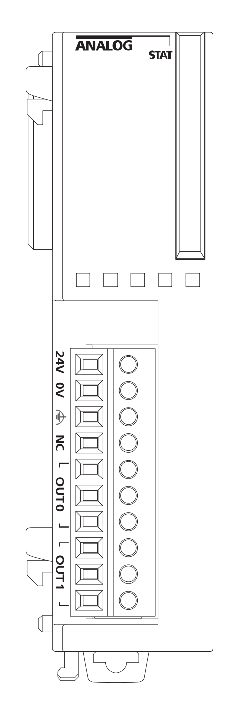
Klemmen-Nr.	Kanal
+	24 VDC
–	
⏚	
+	OUT
–	
NC	—
NC	
NC	
NC	—
NC	
NC	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Sollte das analoge E/A-Modul durch Störrauschen nicht korrekt arbeiten, verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für den analogen Eingang und Ausgang und verbinden beide Enden des Schirms mit einem Erdungspunkt.



FC4A-K2C1 (Analoges Ausgangsmodul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (im Lieferumfang des analogen Ausgangsmoduls enthalten)



24 VDC Sicherung

Analoges Gerät mit Spannungseingang (+ → V+, – → –; NC → I+)

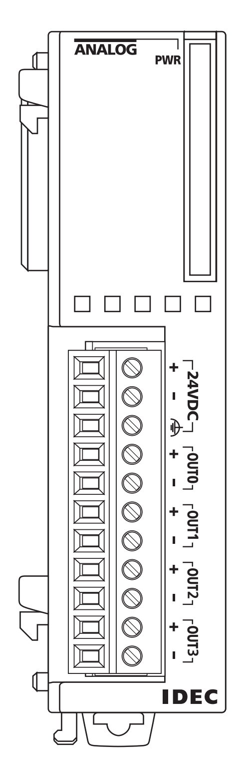
Analoges Gerät mit Stromeingang (NC → V+; + → I+, – → –)

Klemmen-Nr.	Kanal
24 V	24 VDC
0 V	
⏚	
NC	—
V+	OUT0
I+	
–	
V+	OUT1
I+	
–	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Die – Klemmen der Ausgangskanäle OUT0 und OUT1 sind miteinander verbunden.
- Sollte das analoge E/A-Modul durch Störrauschen nicht korrekt arbeiten, verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für den analogen Eingang und Ausgang und verbinden beide Enden des Schirms mit einem Erdungspunkt.

FC4A-K4A1 (Analoges Ausgangsmodul) — Schraubklemme

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT11P (im Lieferumfang des analogen Ausgangsmoduls enthalten)



24V DC Sicherung

Analoges Gerät mit Spannungs-/Stromeingang (×4, an OUT0–OUT3)

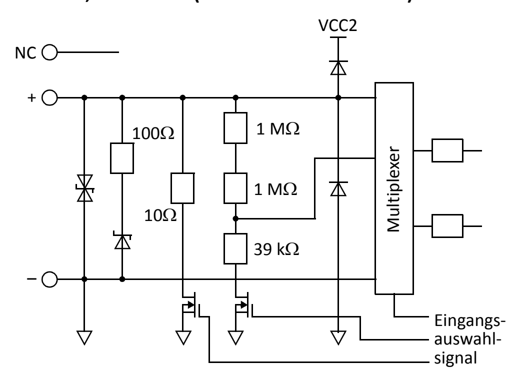
Klemmen-Nr.	Kanal
+	24 VDC
-	
FG	
+	OUT0
-	
+	OUT1
-	
+	OUT2
-	
+	OUT3
-	

- Schließen Sie an der im Schaltplan gezeigten Position eine Sicherung an, die für die angelegte Spannung und den vorhandenen Stromverbrauch ausgelegt ist. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.
- Schließen Sie keine Kabel an nicht verwendeten Klemmen an.
- Sollte das analoge E/A-Modul durch Störrauschen nicht korrekt arbeiten, verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für den analogen Eingang und Ausgang und verbinden beide Enden des Schirms mit einem Erdungspunkt.

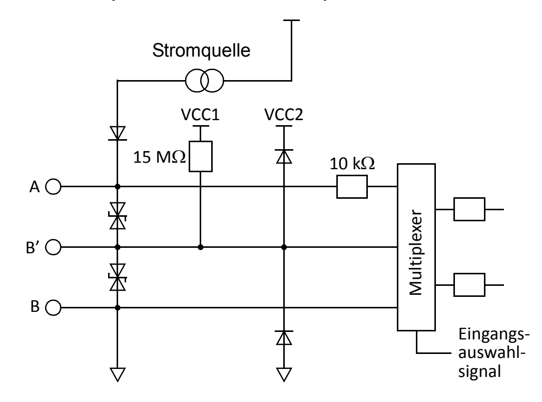
Schutztyp

Eingangsschaltungen

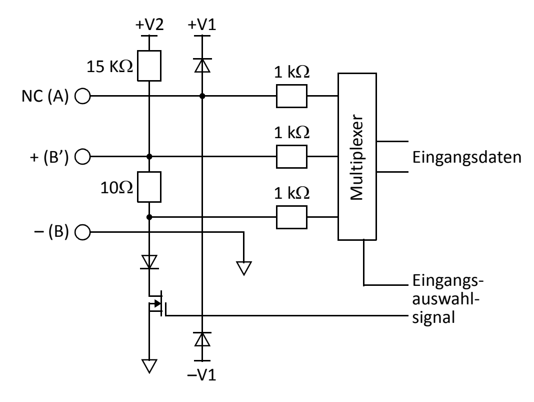
FC4A-L03A1, FC4A-J2A1 (Version 200 oder höher)



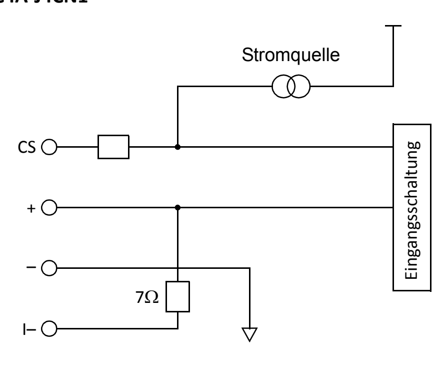
FC4A-L03AP1 (Version 200 oder höher)



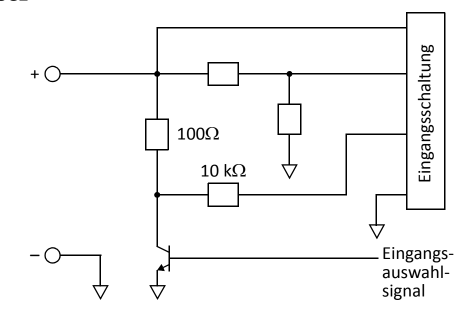
FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1



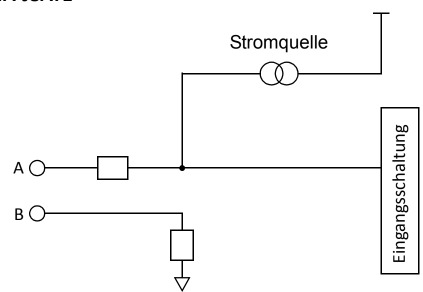
FC4A-J4CN1



FC4A-J8C1



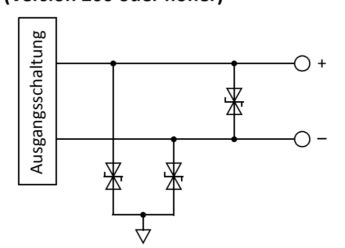
FC4A-J8AT1



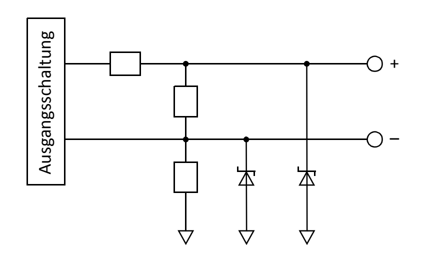


Ausgangsschaltungen

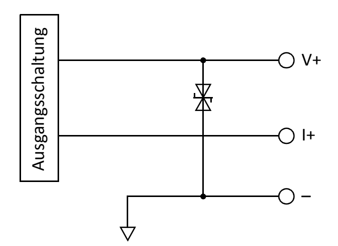
FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-K1A1 (Version 200 oder höher)



FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-K1A1

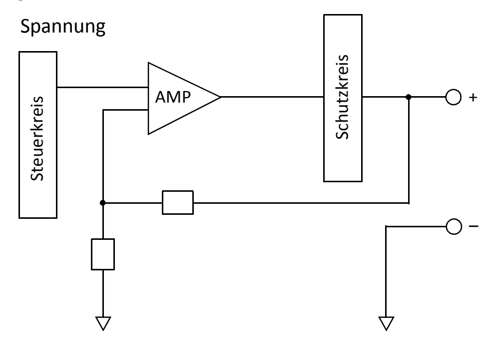


FC4A-K2C1

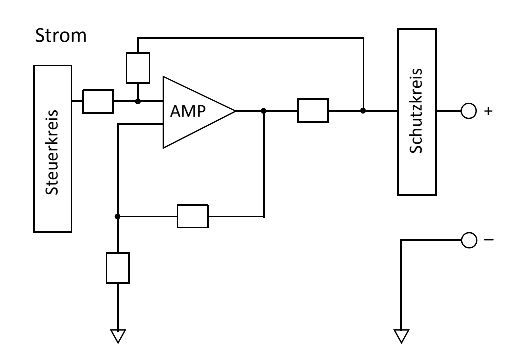


FC4A-K4A1

Spannung



Strom



Netzteil für analoge E/A-Module

Bei der Stromversorgung von analogen E/A-Modulen sind folgende Punkte zu berucksichtigen.

- **Netzteil für FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-K1A1 und FC4A-K4A1**

Verwenden Sie jeweils eigene Netzteile für das MicroSmart CPU-Modul und die Module FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-K1A1 und FC4A-K4A1. Schalten Sie die analogen E/A-Module mindestens eine Sekunde vor dem CPU-Modul ein. Dies ist für einen korrekten Betrieb der analogen E/A-Steuerung erforderlich.

Hinweis: Beim neuerlichen Einschalten der analogen E/A-Module FC4A-L03A1, -L03AP1 und -J2A1 wird ein Zeitintervall vor dem Einschalten dieser Module benötigt. Wird nur ein Netzteil für die MicroSmart CPU und die analogen E/A-Module verwendet, dann warten Sie mit dem Einschalten der analogen E/A-Module mindestens 5 Sekunden (bei 25°C), nachdem Sie diese Module ausgeschaltet haben. Werden separate Netzteile für die MicroSmart CPU und die analogen E/A-Module verwendet, dann warten Sie mit dem Einschalten der analogen E/A-Module mindestens 30 Sekunden (bei 25°C), nachdem Sie diese Module ausgeschaltet haben, und zwar unabhängig davon, ob die CPU eingeschaltet ist oder nicht.

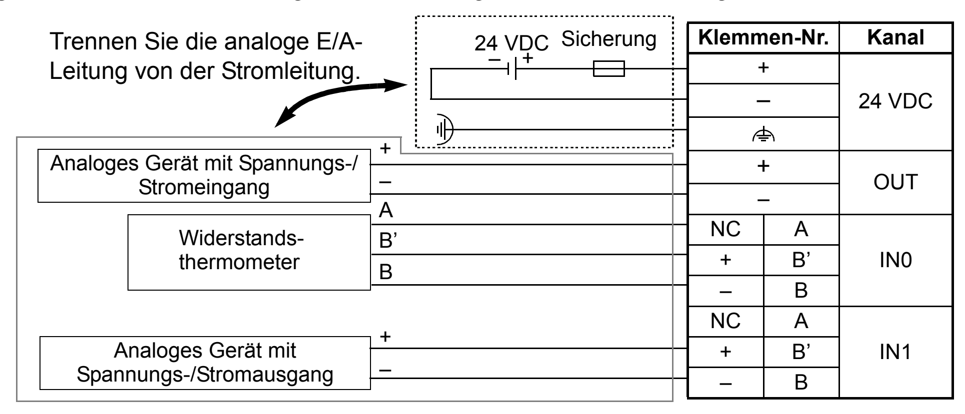
- **Netzteil für FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1 und FC4A-K2C1**

Verwenden Sie dasselbe Netzteil für das MicroSmart CPU-Modul und die Module FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1 und FC4A-K2C1, um Störeinflüsse zu minimieren.

Nach dem Einschalten des CPU-Moduls führen die analogen Eingangsmodule mit Kontaktplan-Aktualisierung eine etwa 5 Sekunden dauernde Initialisierung durch. Während dieser Zeit weisen die analogen Eingangsdaten einen unendlichen Wert auf. Achten Sie bei der Programmierung des Anwenderprogramms darauf, dass die analogen Eingangsdaten erst dann in das CPU-Modul eingelesen werden, wenn der Betriebsstatus des analogen Eingangs auf 0 (Normalbetrieb) gewechselt hat. Nähere Informationen über den Betriebsstatus des analogen Eingangs finden Sie auf Seite 9-14.

Anschluss der analogen E/A-Leitungen

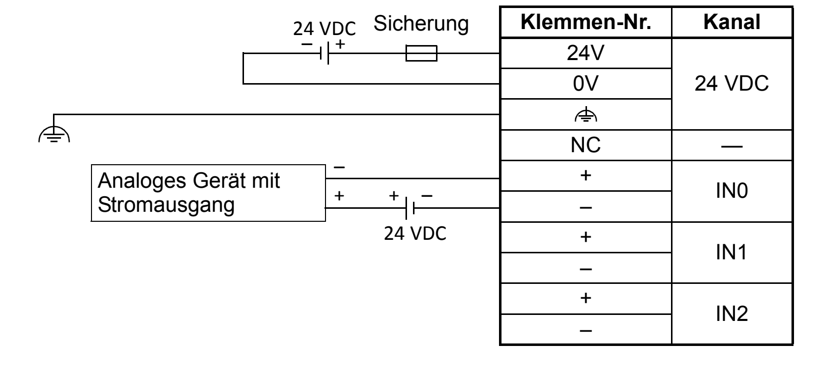
Trennen Sie die analogen E/A-Leitungen, und insbesondere die Eingänge für das Widerstandsthermometer, so gut wie möglich von den Motorleitungen, um Störungseinflüsse nach Möglichkeit zu unterdrücken.



Hinweis: Kompakte FC5A CPUs mit 24 E/As können keine analogen E/A-Module in Kombination mit dem AS-Interface Mastermodul (FC4A-AS62M) und/oder dem RS232C/RS485-Schnittstellenmodul (FC5A-SIF2 oder FC5A-SIF4) verwenden. Für die Verwendung dieser Module in Kombination mit analogen E/A-Modulen muss die schmale CPU benutzt werden.

Analoge Zweidraht-Geräte mit Stromausgang verdrahten

Um ein analoges Eingangsmodul mit einem analogen Zweidraht-Gerät zu verwenden, schalten Sie das analoge Gerät mit einem separaten 24-V-Gleichstrom-Netzteil in Reihe.





Erweiterungsschnittstellenmodul

An schmalen CPUs können normalerweise bis zu sieben E/A-Module angeschlossen werden. Mit dem Erweiterungsschnittstellenmodul können acht zusätzliche E/A-Module angeschlossen werden, mit denen weitere 256 E/As realisiert werden. Einschließlich den E/As in der CPU sind somit bis zu 512 E/As möglich.

Erweiterungsschnittstellenmodul sind in zwei Befestigungsarten verfügbar: für die integrierte Montage und die getrennte Montage.

Für die integrierte Montage wird das Erweiterungsschnittstellenmodul FC5A-EXM2 neben dem siebenten E/A-Moduls installiert; weitere E/A-Module werden neben dem Erweiterungsschnittstellenmodul montiert.

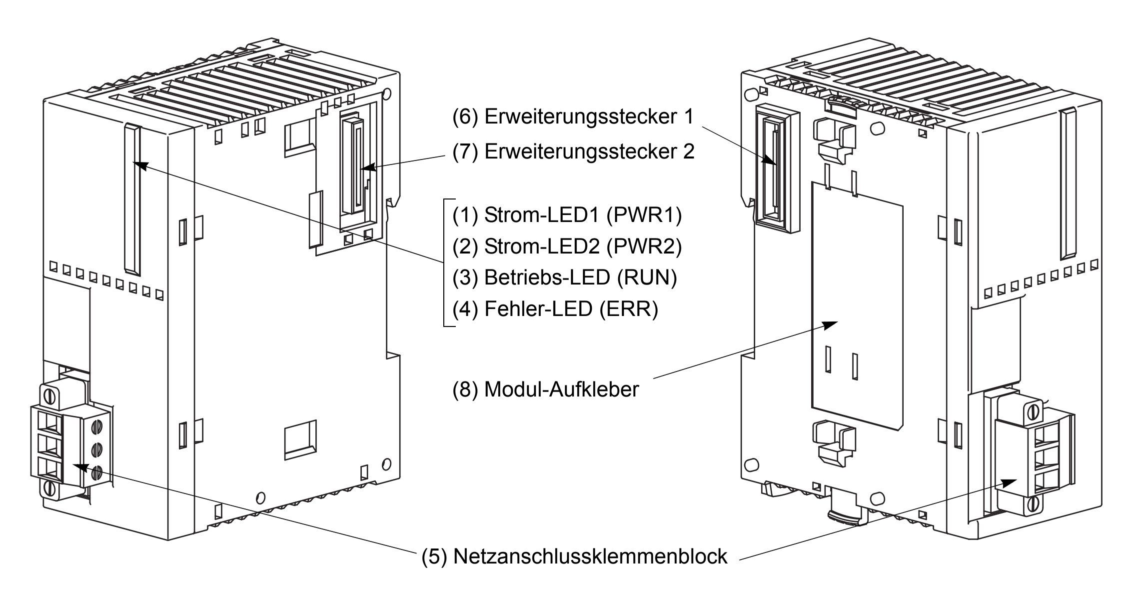
Bei der separaten Montage werden das Erweiterungsschnittstellen-Mastermodul FC5A-EXM1M und das Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul FC5A-EXM1S verwendet. Das Erweiterungsschnittstellen-Mastermodul wird am Ende der E/A-Module montiert, während das Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul am Anfang der anderen E/A-Module montiert wird; Master- und Slavemodul werden mit dem Erweiterungsschnittstellenkabel FC5A-KX1C miteinander verbunden.

ErweiterungsschnittstellenmodulTypen-Nummer

Modulname	Typen-Nr.	Bemerkungen
Erweiterungsschnittstellenmodul	FC5A-EXM2	Für die integrierte Montage
Erweiterungsschnittstellen-Mastermodul	FC5A-EXM1M	
Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul	FC5A-EXM1S	Für die separate Montage
Erweiterungsschnittstellenkabel	FC5A-KX1C	

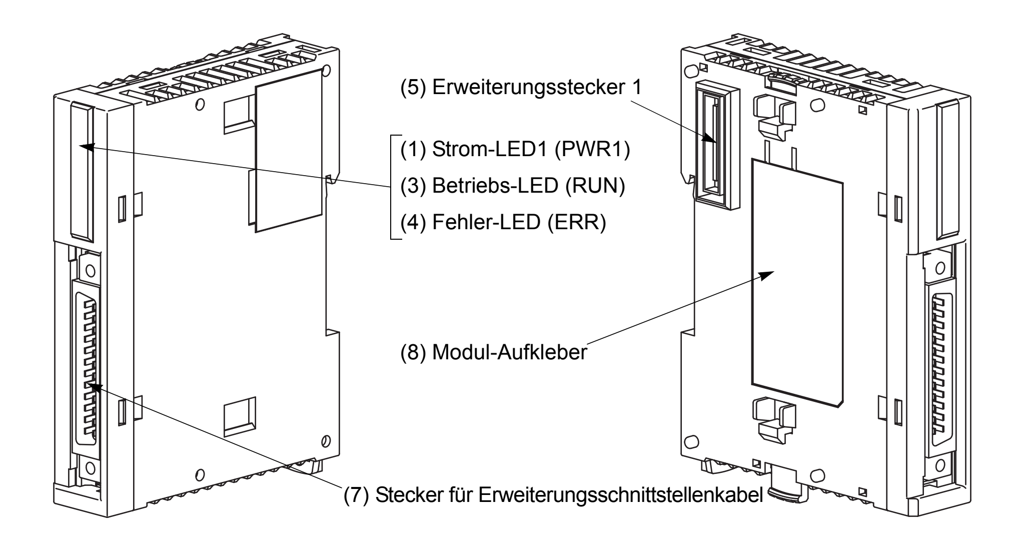
Teilebezeichnung

Erweiterungsschnittstellenmodul FC5A-EXM2

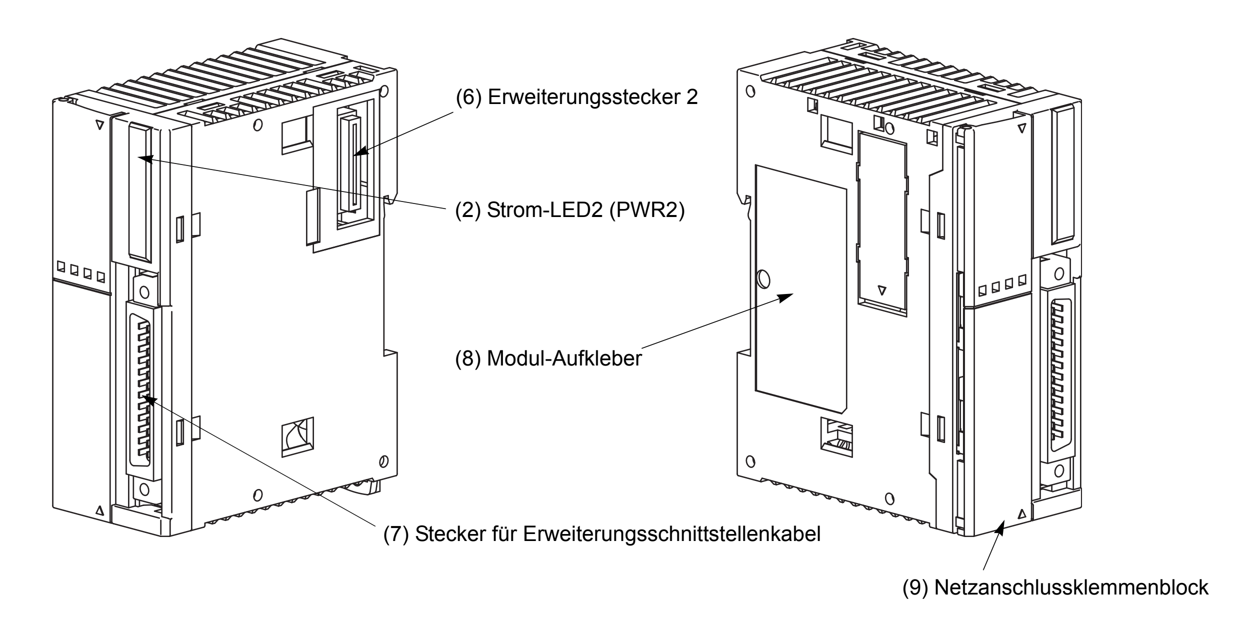


(1) Strom-LED1 (PWR1)	Leuchtet, wenn die Stromversorgung über das CPU-Modul erfolgt.
(2) Strom-LED2 (PWR2)	Leuchtet, wenn nachfolgende E/A-Module mit Strom versorgt werden.
(3) Betriebs-LED (RUN)	Leuchtet, wenn das Erweiterungsschnittstellenmodul die E/A-Aktualisierung durchführt.
(4) Fehler-LED (ERR)	Leuchtet oder blinkt, wenn ein Fehler im Erweiterungsschnittstellenmodul auftritt.
(5) Netzanschlussklemmenblock	Zur Versorgung dieser Klemmen mit 24 VDC.
(6) Erweiterungsstecker 1	Verbindung für E/A- und Funktionsmodule, die auf der CPU-Seite montiert sind.
(7) Erweiterungsstecker 2	Verbindung mit nachgeschalteten E/A-Modulen.
(8) Modul-Aufkleber	Enthält Informationen über die Typen-Nr. des Erweiterungsschnittstellenmoduls sowie dessen technische Daten.

Erweiterungsschnittstellen-Mastermodul FC5A-EXM1M



Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul FC5A-EXM1S



(1) Strom-LED1 (PWR1)	Leuchtet, wenn das Erweiterungsschnittstellenmodul mit Strom versorgt wird.
(2) Strom-LED2 (PWR2)	Leuchtet, wenn nachfolgende E/A-Module mit Strom versorgt werden.
(3) Betriebs-LED (RUN)	Leuchtet, wenn das Erweiterungsschnittstellenmodul die E/A-Aktualisierung durchführt.
(4) Fehler-LED (ERR)	Leuchtet oder blinkt, wenn ein Fehler im Erweiterungsschnittstellenmodul auftritt.
(5) Erweiterungsstecker 1	Verbindung für E/A- und Funktionsmodule, die auf der CPU-Seite montiert sind.
(6) Erweiterungsstecker 2	Verbindung zu nachgeschalteten E/A-Modulen.
(7) Stecker für Erweiterungsschnittstellenkabel	Für den Anschluss des Erweiterungsschnittstellenkabels.
(8) Modul-Aufkleber	Enthält Informationen über die Typen-Nr. des Erweiterungsschnittstellenmoduls sowie dessen technische Daten.
(9) Netzanschlussklemmenblock	Zur Versorgung dieser Klemmen mit 24 VDC.



Allgemeine technische Daten (Erweiterungsschnittstellenmodul)

Typen-Nr.		**FC5A-EXM2** Erweiterungsschnittstellen-Modul	**FC5A-EXM1M** Erweiterungsschnittstellen-Mastermodul	**FC5A-EXM1S** Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul
Nennleistung		24 VDC (über externe Versorgung)	—	24 VDC (über externe Versorgung)
Zulässiger Spannungsbereich		20,4 bis 26,4 VDC (einschl. Restwelligkeit)	—	20,4 bis 26,4 VDC (einschl. Restwelligkeit)
Stromverbrauch		Interne Versorgung (über CPU): 50 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC) Externe Stromversorgung: Mit E/A-Modulen (Hinweis 1) 750 mA (26,4 VDC)	Interne Versorgung (über CPU): 90 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)	Interne Versorgung (über CPU): 0 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC) Externe Stromversorgung: Mit E/A-Modulen (Hinweis 1) 750 mA (26,4 VDC)
Max. Stromverbrauch (Externe Stromversorgung)(Hinweis 1)		19 W (26,4 VDC)	—	19 W (26,4 VDC)
Zulässige kurzfristige Stromunterbrechung		min. 10 ms (24 VDC)	—	min. 10 ms (24 VDC)
Geeignete CPU-Module		Schmale CPU-Module		
E/A-Erweiterung		Zwischen CPU und Erweiterungsschnittstellenmodul: Maximal 7 E/A-Module (max. 6 Module einschl. max. 2 AS-Interface Mastermodulen) Hinter dem Erweiterungsschnittstellenmodul: max. 8 digitale E/A-Module (AC-Eingangsmodule sind nicht geeignet) (Hinweis 2)		
E/A-Aktualisierungszeit		Siehe Seite A-5.		
Kommunikation über Erweiterungsschnittstellenkabel		—	Proprietäres Protokoll	
Isolierung von interner Schaltung		Nicht isoliert	Nur der Bereich der Kommunikationsschnittstelle ist isoliert.	
Durchschlagsfestigkeit		Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: 500 VAC, 1 Minute		
Isolierwiderstand		Zwischen Strom- und ⏚-Klemmen: min. 10 MΩ (500 VDC Widerstandsmesser)		
Störempfindlichkeit		DC Stromanschlussklemmen: 1,0 kV, 50 ns bis 1 µs Erweiterungsschnittstellenkabel (Kupplungsklemme): 1,5 kV, 50 ns bis 1 µs		
Einschaltstromstoß		max. 50 A (24 VDC)		
Erdungsdraht		UL1015 AWG22, UL1007 AWG18		
Stromversorgungskabel		UL1015 AWG22, UL1007 AWG18		
EMV-konforme Kabellänge		—	1 m (FC5A-KX1C)	
Netzteil-stecker	Stecker an der Hauptplatine	MSTB2.5/3-GF-5.08BK (Phoenix Contact)	—	MKDSN1-5/3-5.08-BK (Phoenix Contact)
	Steck-zyklen	mindestens 100 Mal	—	—
Stecker für Erwei-terungs-kabel	Stecker an der Hauptplatine	—	FCN-365P024-AU (Fujitsu Component)	FCN-365P024-AU (Fujitsu Component)
	Steck-zyklen	—	mindestens 100 Mal	mindestens 100 Mal
Auswirkungen falscher Stromanschlüsse		Vertauschte Polarität: Kein Betrieb, keine Beschädigung Falsche Spannung: Dauerschäden möglich Falscher Anschluss der Kabel: Bleibende Beschädigung möglich		
Folgen bei falschem Anschluss des Erweiterungskabels		—	Falsche Polarität: Dauerschäden möglich Falsche Spannung: Dauerschäden möglich Falscher Anschluss der Kabel: Dauerschäden möglich	
Gewicht		140 g	70 g	135 g

Hinweis 1: Stromverbrauch von Erweiterungsschnittstellenmodul und acht E/A-Modulen

Hinweis 2: Es können bis zu 54 Relaisausgänge gleichzeitig eingeschaltet werden.

Fehler-LED

Je nach aufgetretenem Fehler kann die ERR-LED an den Erweiterungsschnittstellenmodulen zu blinken beginnen oder sich einschalten.

Fehler-LED	Beschreibung
Schaltet sich ein	Wenn die CPU einen Fehler aufweist. Wenn die Abtastzeit mehr als 1000 ms beträgt. (Setzen Sie die konstante Abtastzeit des Sonderregister D8022 nicht auf mehr als 1000 ms.)
Blinkt (In 500 ms-Intervallen)	Wenn das Erweiterungsschnittstellenmodul oder das Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul nicht vom externen NetzGerät gespeist wird.
Blinkt (In 1000 ms-Intervallen)	Wenn ein Initialisierungsfehler in einem E/A-Modul aufgetreten ist, das rechts vom Erweiterungsschnittstellenmodul angeschlossen ist. Wenn mehr als acht E/A-Module rechts vom Erweiterungsschnittstellenmodul montiert sind. Wenn andere Module als digitale E/A-Module rechts vom Erweiterungsschnittstellenmodul montiert sind.

Hinweis: Wenn ein AC-Eingangsmodul rechts vom Erweiterungsschnittstellenmodul montiert wurde, leuchtet die ERR-LED nicht auf.

Sonderregister für Erweiterungsschnittstellenmodul

Schmale CPUs besitzen ein Sonderregister für das Erweiterungsschnittstellenmodul. Das Sonderregister D8252 speichert die Aktualisierungszeit (in jeweils 100 µs) der zusätzlichen E/A-Erweiterungsmodule, die rechts vom Erweiterungsschnittstellenmodul montiert sind.

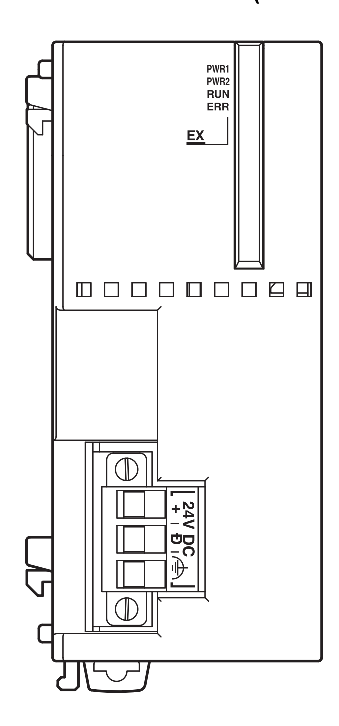
DR Nr.	Datenregisterfunktion	Aktualisierter DR-Wert	L/S
D8252	E/A-Aktualisierungszeit des Erweiterungsschnittstellenmoduls (× 100 µs)	In jedem Zyklus	L



Klemmenanordnung am Erweiterungsschnittstellenmodul

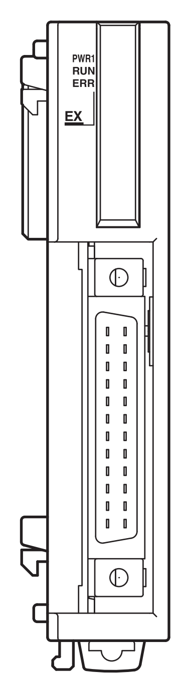
FC5A-EXM2 (Erweiterungsschnittstellenmodul)

Geeigneter Klemmenblock: MSTB2.5/3-GF-5.08BK
(im Lieferumfang des Erweiterungsschnittstellenmoduls enthalten)



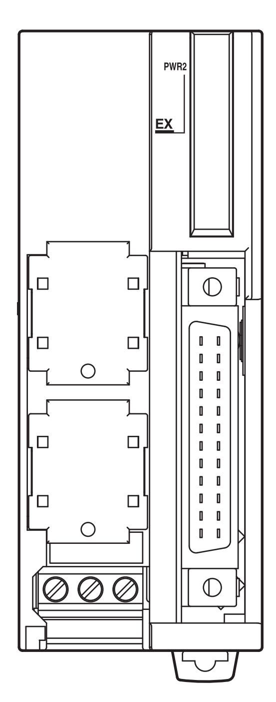
• Beachten Sie die Sicherheitshinweise für den Anschluss der Spannungsversorgung auf Seite 2-81.

FC5A-EXM1M (Erweiterungsschnittstellen-Mastermodul)



Geeignetes Kabel: FC5A-KX1C

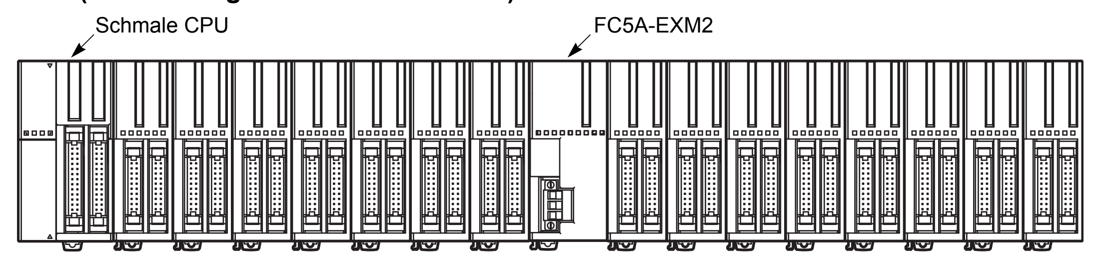
FC5A-EXM1S (Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul)



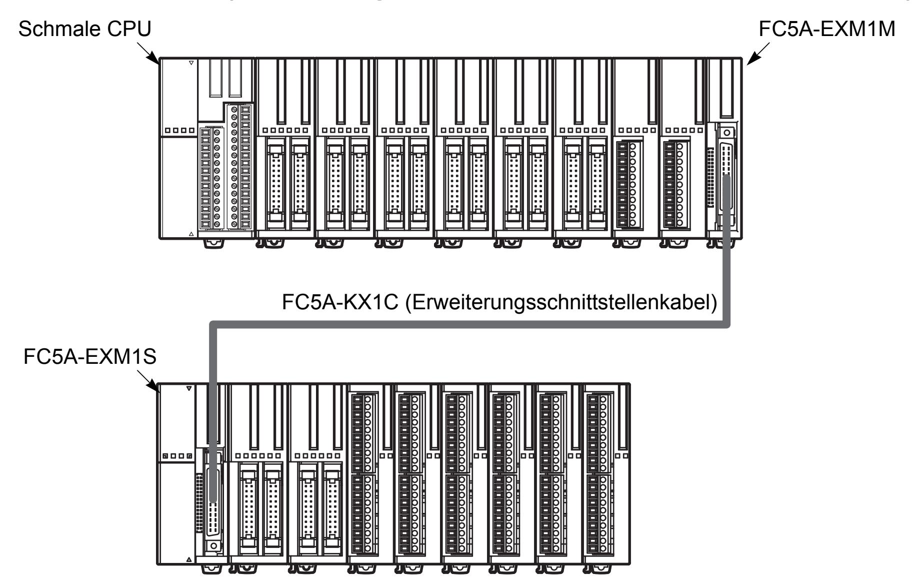
• Beachten Sie die Sicherheitshinweise für den Anschluss der Spannungsversorgung auf Seite 2-81.

Systemeinrichtung für das Erweiterungsschnittstellenmodul

FC5A-EXM2 (Erweiterungsschnittstellenmodul)



FC5A-EXM1M und FC5A-EXM1S (Erweiterungsschnittstellen-Master- und Slavemodule)

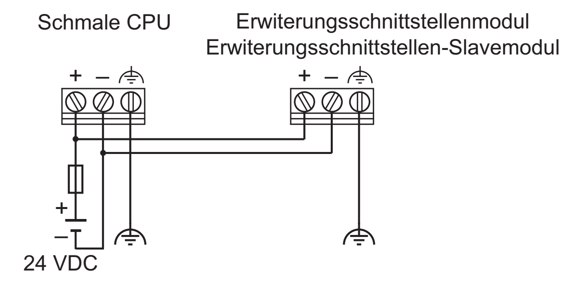


Hinweise:

- Verwenden Sie ein Netzteil für die CPU und das Erweiterungsschnittstellenmodul oder das Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul.
- Wird ein separates Netzteil verwendet, so muss zuerst das Erweiterungsschnittstellenmodul oder das Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul eingeschaltet werden; dann erst darf die CPU eingeschaltet werden. Andernfalls verursacht die CPU einen Fehler und kann nicht starten und stoppen.
- Verwenden Sie das optionale Erweiterungsschnittstellenkabel FC5A-KX1C für die Verbindung zwischen dem Master- und Slavemodul der Erweiterungsschnittstelle.
- Wenn das Erweiterungsschnittstellenkabel während des Betriebs abgezogen wird, werden die am Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul angeschlossenen E/A-Module zurückgesetzt und alle Ein-/Ausgänge automatisch abgeschaltet. Schalten Sie daraufhin die CPU und das Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul aus, schließen Sie das Kabel an und schalten Sie den Strom wieder ein.
- Nur ein Erweiterungsschnittstellenmodul kann pro CPU verwendet werden.
- Ein AC-Eingangsmodul, analoge E/A-Modulel, RS232C/RS485-Schnittstellenmodule, sowie ein AS-Interface Mastermodul können nicht rechts vom Erweiterungsschnittstellenmodul montiert werden. Wird ein AC-Eingangsmodul angeschlossen, leuchtet die ERR-LED an der CPU nicht auf. Achten Sie darauf, dass niemals ein AC-Eingangsmodul rechts vom Erweiterungsschnittstellenmodul angeschlossen wird.



Beispiel für die Netzteilverdrahtung



AS-Interface Mastermodul

Das AS-Interface Mastermodul kann mit der kompakten CPU mit 24 E/As sowie jeder schmalen CPU verwendet werden, um digitale Daten mit Slaves, wie z.B. Sensoren oder Stellantrieben, und dezentrale E/A-Daten auszutauschen.

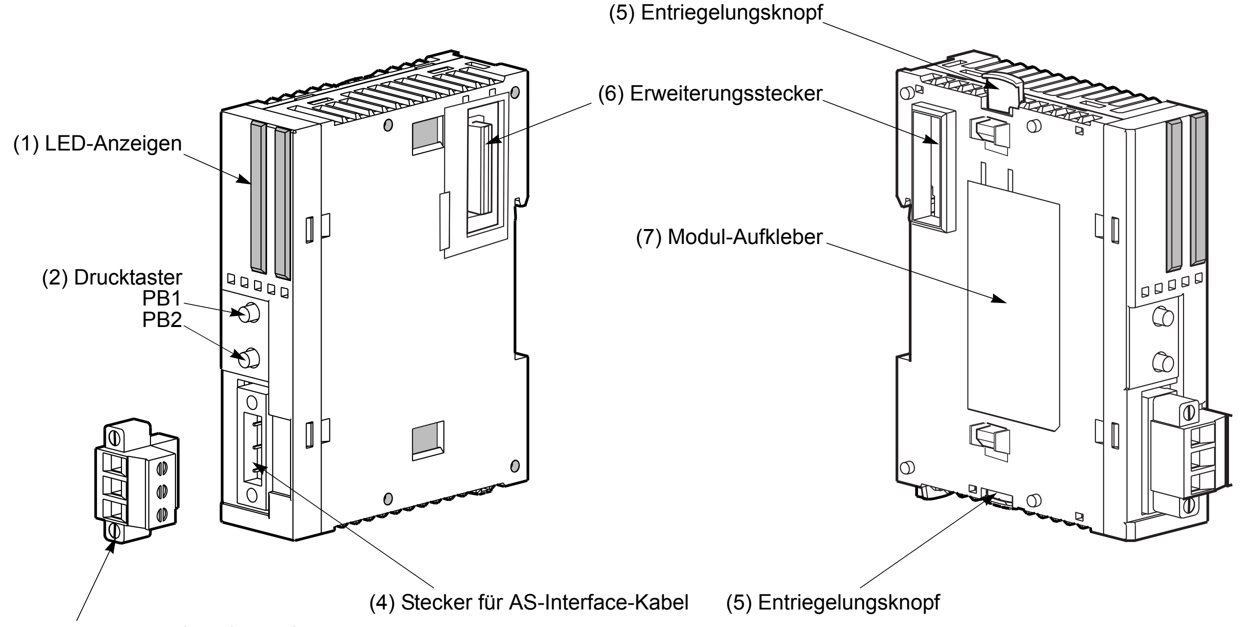
Pro CPU können ein oder zwei AS-Interface Mastermodule verwendet werden. An das AS-Interface Mastermodul können bis zu 62 Slaves mit digitalen E/As angeschlossen werden. Weiters können bis zu sieben Slaves mit analogen E/As an das AS-Interface Mastermodul angeschlossen werden (kompatibel mit dem AS-Interface Version 2.1 und dem Analog-Slave-Profil 7.3).

Nähere Informationen über die AS-Interface-Kommunikation finden Sie auf Seite 24-1 (Erweiterte Ausgabe).

Typen-Nummer des AS-Interface Masters

Modulname	Typen-Nr.
AS-Interface Master	FC4A-AS62M

Teilebezeichnung



(1) LED-Anzeigen
Status-LEDs: Zeigen den Status des AS-Interface-Busses an.
E/A-LEDs: Zeigen den E/A-Status des von den Adressen-LEDS angezeigten Slaves an.
Adressen-LEDs: Zeigen die Slave-Adressen an.

(2) Drucktaster Zum Auswählen von Slave-Adressen, zum Ändern von Betriebsarten und zum Speichern der Konfiguration.

(3) Klemmenblock für AS-Interface-Kabel

Hier wird das AS-Interface-Kabel angeschlossen.
Ein Klemmenblock ist im Lieferumfang des AS-Interface Masters enthalten.
Wird ein Klemmenblock separat bestellt, müssen Sie bei der Bestellung die Typen-Nr. FC4A-PMT3P sowie die gewünschte Anzahl angeben (Packungsinhalt: 2).

(4) Stecker für AS-Interface-Kabel

Zum Installieren des Klemmenblocks für das AS-Interface-Kabel.

(5) Entriegelungsknopf Zum Lösen des AS-Interface Masters von der CPU oder dem E/A-Modul.

(6) Erweiterungsstecker Verbindet die CPU mit anderen E/A-Modulen.

(7) Modul-Aufkleber Enthält Informationen über den AS-Interface Master sowie die entsprechenden technischen Daten.

Allgemeine technische Daten (AS-Interface Modul)

Betriebstemperatur	0 bis 55°C (Umgebungstemperatur im Betrieb, kein Gefrieren)
Lagertemperatur	–25 bis +70°C (kein Gefrieren)
Relat. Luftfeuchtigkeit	Pegel RH1, 30 bis 95% (nicht kondensierend)
Verschmutzungsgrad	2 (IEC 60664)
Schutzgrad	IP20
Korrosionsbeständigkeit	Frei von korrosiven Gasen
Höhe	Betrieb: 0 bis 2.000 m Transport: 0 bis 3.000 m
Vibrationsfestigkeit	Bei Befestigung auf einer DIN-Schiene: 10 bis 57 Hz Amplitude 0,075 mm, 57 bis 150 Hz Beschleunigung 9,8 m/s^2 2 Stunden pro Achse auf jeder der drei zueinander senkrechten Achsen Bei Befestigung auf einer Platte: 2 bis 25 Hz Amplitude 1,6 mm, 25 bis 100 Hz Beschleunigung 39,2 m/s^2 90 Minuten pro Achse auf jeder der drei zueinander senkrechten Achsen
Stoßfestigkeit	147 m/s^2, 11 ms Dauer, 3 Stöße pro Achse, auf drei zueinander senkrecht stehenden Achsen (IEC 61131)
Externes Netzteil	Netzteil für AS-Interface, 29,5 bis 31,6 VDC
Stromaufnahme des AS-Interface	65 mA (Normalbetrieb) max. 110 mA
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	Keine Beschädigung
Stecker an der Hauptplatine	MSTB2.5/3-GF-5.08BK (Phoenix Contact)
Steckzyklen	mindestens 100 Mal
Interne Stromaufnahme	80 mA (5 VDC) 0 mA (24 VDC)
AS-Interface Master Stromverbrauch	540 mW
Gewicht	85 g

Technische Daten der Kommunikation (AS-Interface Modul)

Max. Buszyklus	Wenn 1 bis 19 Slaves angeschlossen sind: 3 ms Wenn 20 bis 62 Slaves angeschlossen sind: 0,156 × (1 + n) ms wobei n die Anzahl der aktiven Slaves ist max. 5 ms, wenn 31 Standard- oder A/B-Slaves angeschlossen sind max. 10 ms, wenn 62 A/B-Slaves angeschlossen sind	
Maximale Anzahl an Slaves (Hinweis)	Standard-Slaves: 31 A/B Slaves: 62 Wenn sowohl Standard-Slaves als auch A/B-Slaves verwendet werden, können die Standard-Slaves nur die Adressen 1(A) bis 31(A) verwenden. Wenn ein Standard-Slave eine bestimmte Adresse verwendet, kann die B-Adresse derselben Nummer nicht für einen A/B-Slave verwendet werden.	
Maximale Anzahl an E/As (Hinweis)	Standard-Slaves: insgesamt 248 (124 Eingänge + 124 Ausgänge) A/B-Slaves: insgesamt 434 (248 Eingänge + 186 Ausgänge)	
Maximale Kabellänge	AS-Interface-Kabel Zweiadriges Flachkabel	Wenn kein Busverstärker oder keine Buserweiterung verwendet wird: 100 m Wenn insgesamt 2 Busverstärker oder Buserweiterungen verwendet werden: 300 m
	Einzeldrähte	200 mm
Bus-Nennspannung	30 VDC	

Hinweis: Werden zwei AS-Interface Module verwendet, werden diese Zahlen verdoppelt.

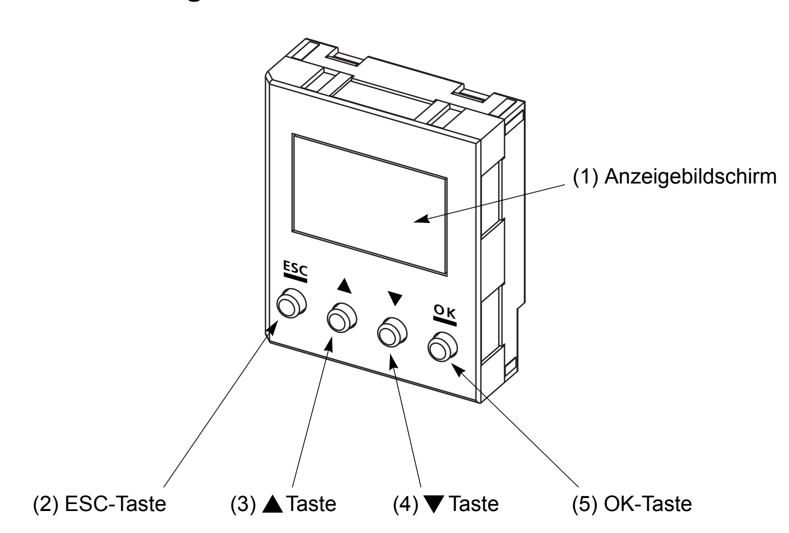
MMI-Modul

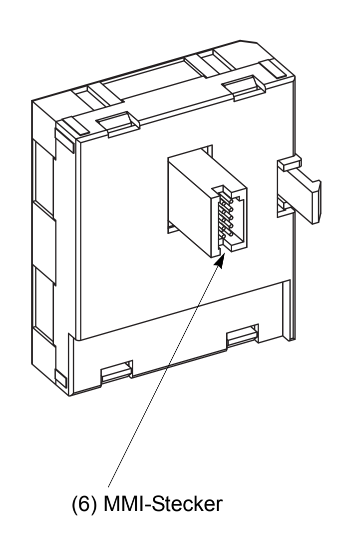
Das optionale MMI-Modul kann an allen kompakten CPU-Modulen sowie an einem MMI-Basismodul installiert werden, das neben einem beliebigen schmalen CPU-Modul befestigt ist. Über das MMI-Modul können die RAM-Daten in der CPU manipuliert werden, ohne dass dazu die Optionen des Online-Menüs der WindLDR-Software verwendet werden müssen. Nähere Informationen über den Betrieb des MMI-Moduls finden Sie auf Seite 5-64. Hinweise zum Einbau und Ausbau des MMI-Moduls finden Sie auf den Seiten 3-3 und 3-4.

Typennummer des MMI-Moduls

Modulname	Typen-Nr.
MMI-Modul	FC4A-PH1

Teilebezeichnung





(1) Anzeigebildschirm	Das Flüssigkristalldisplay zeigt Menüs, Operanden und Daten an.
(2) ESC-Taste	Mit dieser Taste wird die momentane Operation abgebrochen, und die unmittelbar vorhergehende Operation wird wieder aufgenommen.
(3) ▲ Taste	Aufwärtsblättern im Menü, oder ausgewählte Operandennummer oder ausgewählten Wert erhöhen.
(4) ▼ Taste	Abwärtsblättern im Menü, oder ausgewählte Operandennummer oder ausgewählten Wert verringern.
(5) OK-Taste	Ruft die einzelnen Steuerungsbildschirme auf, oder startet die momentan ausgewählte Operation.
(6) MMI-Stecker	Für den Anschluss an die kompakte CPU oder das MMI-Basismodul.

Technische Daten der MMI-Module

Typen-Nr.	FC4A-PH1
Netzspannung	5 VDC (geliefert vom CPU-Modul)
Interne Stromaufnahme	200 mA DC
Gewicht	20 g



- Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart ab, bevor Sie das MMI-Modul installieren oder entfernen, um Elektroschocks und Beschädigungen am MMI-Modul zu vermeiden.
- Berühren Sie die Steckerstifte nicht mit der Hand, da dies die Kontakteigenschaften des Steckers beeinträchtigen könnte.



MMI-Basismodul

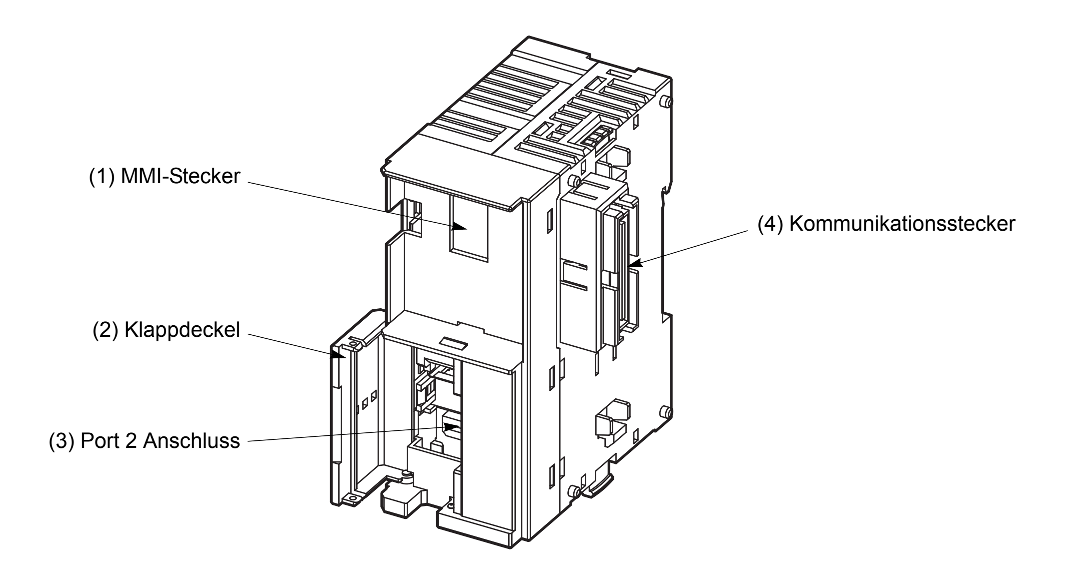
Das MMI-Basismodul dient zum Installieren des MMI-Moduls an einem schmalen CPU-Modul. Das MMI-Basismodul besitzt auch einen Port 2 Stecker, an dem ein RS232C- oder RS485-Kommunikationsadapter angeschlossen werden kann.

Bei Verwendung der kompakten CPU wird das MMI-Basismodul nicht für die Installation des MMI-Moduls benötigt.

Typennummer des MMI-Basismoduls

Modulname	Typen-Nr.
MMI-Basismodul	FC4A-HPH1

Teilebezeichnung



(1) MMI-Stecker	Zum Installieren des MMI-Moduls.
(2) Klappdeckel	Öffnen Sie den Deckel, um Zugang zum Port 2 Stecker zu erhalten.
(3) Port 2 Stecker	Zum Installieren eines RS232C oder RS485 Kommunikationsadapters.
(4) Kommunikationsstecker	Für die Verbindung mit dem schmalen CPU-Modul.

Kommunikationsadapter und Kommunikationsmodule

Alle MicroSmart CPU-Module besitzen einen Kommunikationsport 1 für die RS232C-Kommunikation. Darüber hinaus besitzen alle kompakten CPU-Module einen Port 2 Stecker. Ein optionaler Kommunikationsadapter kann am Port 2 Stecker für die RS232C oder RS485 Kommunikation installiert werden.

An jedem schmalen CPU-Modul kann ein Kommunikationsmodul installiert werden, so dass der Port 2 für eine zusätzliche RS232C- oder RS485-Kommunikation genutzt werden kann. Wenn das MMI-Basismodul an einem schmalen CPU-Modul befestigt ist, kann ein Kommunikationsadapter am Port 2 Stecker des MMI-Basismoduls installiert werden.

Wenn der RS232C-Kommunikationsadapter oder ein Kommunikationsmodul für den Port 2 verwendet wird, ermöglicht dies eine Wartungs-, Anwender- und Modemkommunikation. Wenn der RS485 Kommunikationsadapter oder das Kommunikationsmodul installiert ist, kann die Wartungskommunikation, die Anwenderkommunikation, die RS485-Kommunikation sowie die Modbus-Master- und Modbus-Slave-Kommunikation über den Port 2 erfolgen.

Typennummern für Kommunikationsadapter und Kommunikationsmodul

Name	Abschluss	Typen-Nr.
RS232C Kommunikationsadapter	Mini-DIN-Stecker	FC4A-PC1
RS485 Kommunikationsadapter	Mini-DIN-Stecker	FC4A-PC2
	Schraubklemmenblock	FC4A-PC3
RS232C Kommunikationsmodul	Mini-DIN-Stecker	FC4A-HPC1
RS485 Kommunikationsmodul	Mini-DIN-Stecker	FC4A-HPC2
	Schraubklemmenblock	FC4A-HPC3

Technische Daten für Kommunikationsadapter und Kommunikationsmodul

Typen-Nr.	FC4A-PC1 FC4A-HPC1	FC4A-PC2 FC4A-HPC2	FC4A-PC3 FC4A-HPC3
Standards	EIA RS232C	EIA RS485	EIA RS485
Kommunikationsverfahren	Asynchron	Asynchron	Asynchron
Port-Nr.	2	2	2
Max. Anschlussmöglichkeit	1	1	1
Maximale Baudrate	115.200 bps (Hinweis 1)	115.200 bps (Hinweis 1)	115.200 bps (Hinweis 1)
Wartungskommunikation (Computerverbindung)	Möglich	Möglich	Möglich
Anwenderkommunikation	Möglich	Möglich	Möglich
Modemkommunikation	Möglich	—	—
RS485-Kommunikation	—	Möglich (max. 31 Slaves) (Hinweis 2)	Möglich (max. 31 Slaves) (Hinweis 2)
Modbus ASCII/RTU-Kommunikation	Möglich	Möglich	Möglich
Modbus TCP-Kommunikation (Hinweis 3)	Möglich	Möglich	Möglich
Maximale Kabellänge	Spezialkabel (Hinweis 4)	Spezialkabel (Hinweis 4)	200 m (Hinweis 5)
Isolierung zwischen innerem Stromkreis und Kommunikationsport	Nicht isoliert	Nicht isoliert	Nicht isoliert

Hinweis 1: Die maximale Baudrate beträgt 57.600 bps, wenn andere CPU-Module als FC5A-D12K1E/S1E verwendet werden.

Hinweis 2: Die maximale Baudrate bei der RS485-Kommunikation beträgt 57.600 bps.

Hinweis 3: Die Modbus TCP-Kommunikation kann zwar nicht am Port 2 der Module FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E verwendet werden, wohl aber am eingebauten Ethernet-Port.

Hinweis 4: Infos zu Spezialkabeln finden Sie auf Seite A-12.

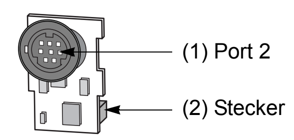
Hinweis 5: Empfohlenes Kabel für RS485: Abgeschirmtes verdrilltes Doppelader-Kabel mit Kernaderdurchmesser von mind. 0,3 mm^2.
Leiterwiderstand max. 85 Ω/km, Abschirmwiderstand max. 20 Ω/km.

Das richtige Festziehdrehmoment der Klemmenschrauben am RS485 Kommunikationsadapter und am RS485 Kommunikationsmodul beträgt 0,22 bis 0,25 Nm. Verwenden Sie zum Festziehen der Schrauben einen SZS 0,4 x 2,5 Schraubendreher (Phoenix Contact).

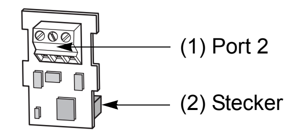


Teilebezeichnung

RS232C Kommunikationsadapter (Mini DIN)
RS485 Kommunikationsadapter (Mini-DIN)



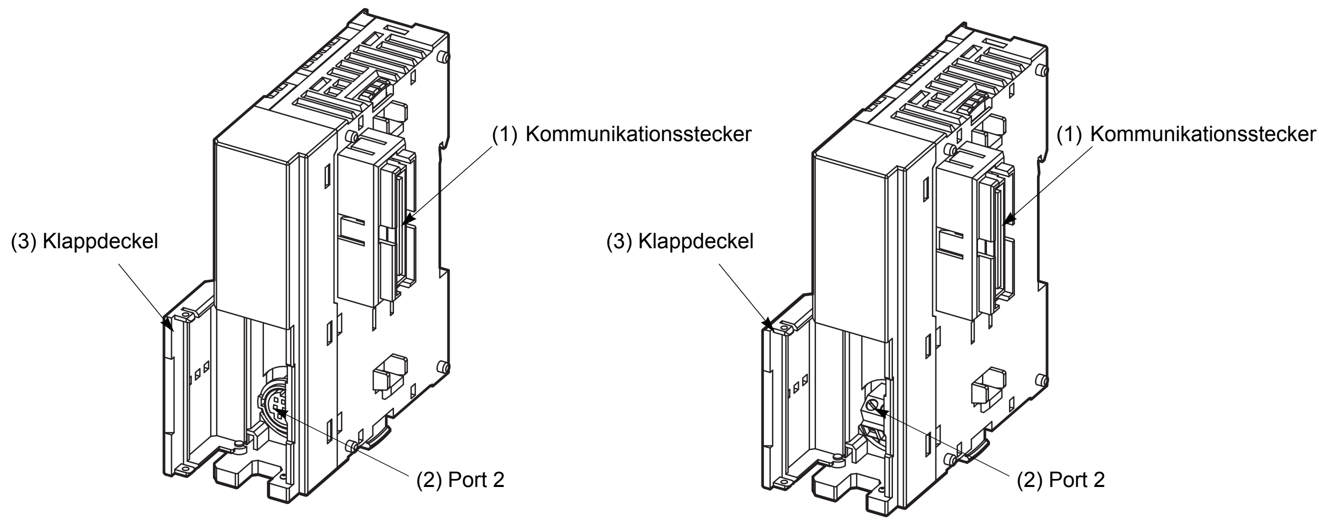
RS485 Kommunikationsadapter (Schraubklemme)



(1) Port 2 RS232C oder RS485 Kommunikationsport 2.
(2) Stecker Für den Anschluss am Port 2 Stecker bei allen kompakten CPU-Modulen oder dem MMI-Basismodul.

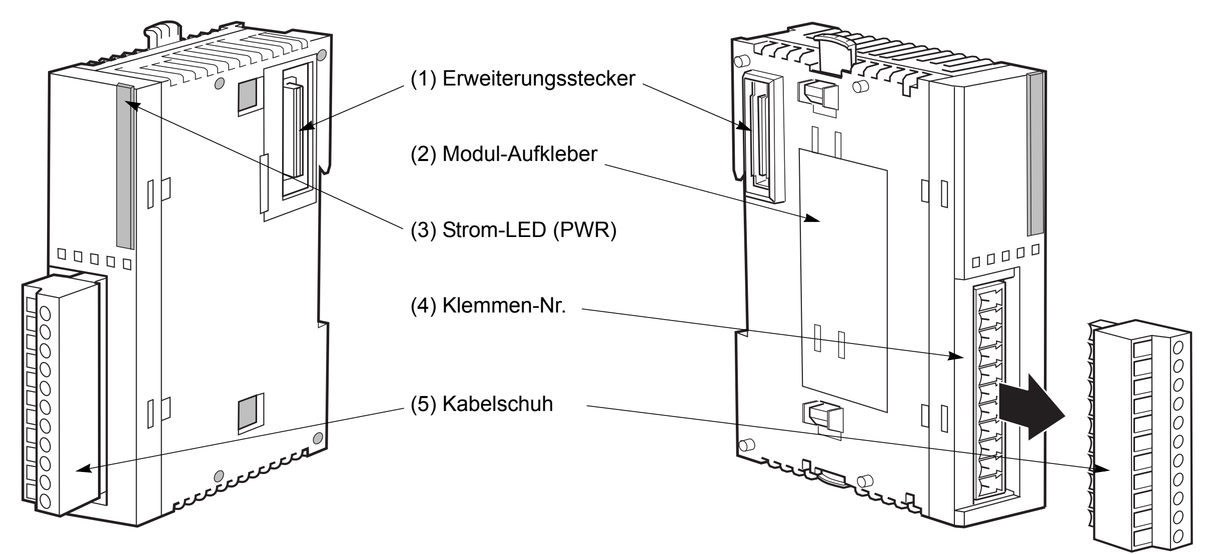
RS232C Kommunikationsmodul (Mini-DIN)
RS485 Kommunikationsmodul (Mini-DIN)

RS485 Kommunikationsmodul (Schraubklemme)



(1) Kommunikationsstecker Für die Verbindung mit dem schmalen CPU-Modul.
(2) Port 2 RS232C oder RS485 Kommunikationsport 2.
(3) Klappdeckel Öffnen Sie den Deckel, um Zugang zum Port 2 zu erhalten.

RS232C Erweiterungskommunikationsmodul (Schraubklemme)



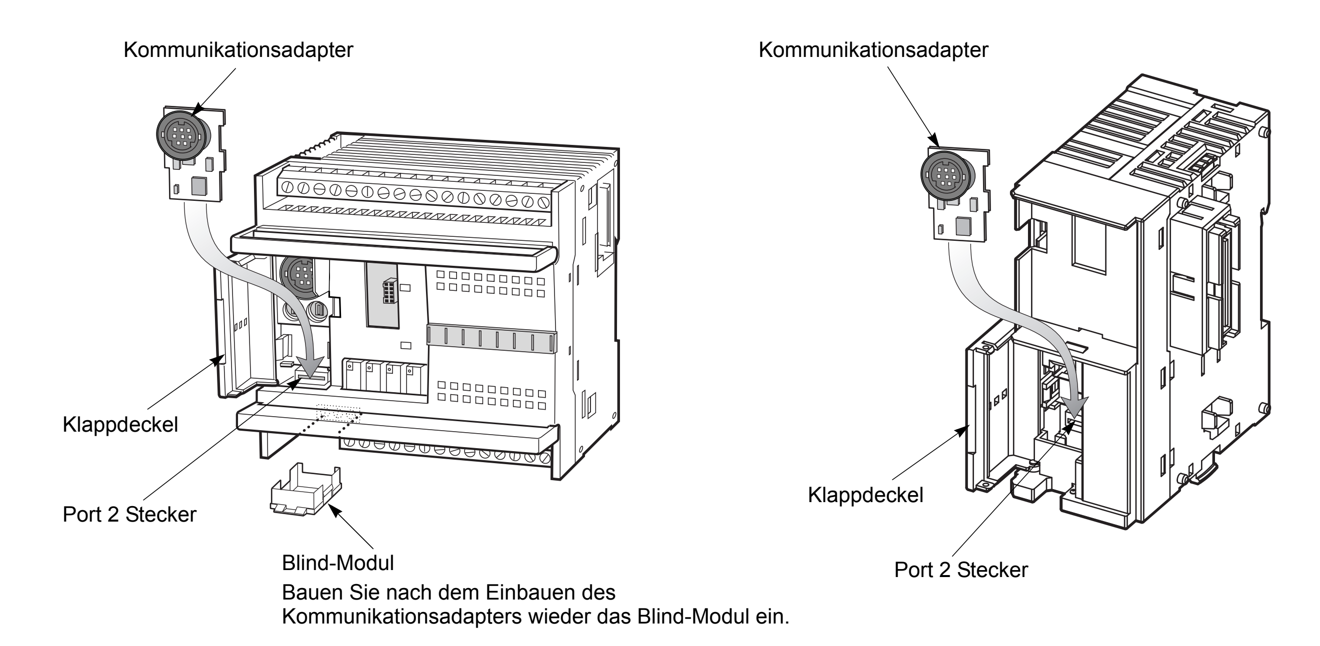
(1) Erweiterungsstecker Verbindet die CPU mit anderen E/A-Modulen.
(2) Modul-Aufkleber Enthält Informationen über die Typen-Nr. des Moduls sowie dessen technische Daten.
(3) Strom-LED Leuchtet, wenn das Modul mit Strom versorgt wird.
(4) Klemmen-Nr. Zeigt die Klemmennummern an.
(5) Kabelklemme Abnehmbare Klemmenblöcke

Kommunikationsadapter und Kommunikationsmodul installieren

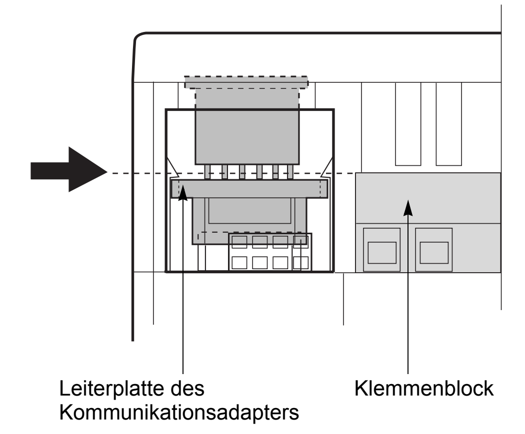

Achtung
- Schalten Sie vor dem Einbauen des Kommunikationsadapters oder des Kommunikationsmoduls die Stromversorgung des MicroSmart CPU-Moduls aus. Andernfalls könnte der Kommunikationsadapter oder das CPU-Modul beschädigt werden, oder es könnten Funktionsstörungen an der MicroSmart auftreten.

Kommunikationsadapter

Öffnen Sie vor dem Einbauen des Kommunikationsadapters am kompakten CPU-Modul den Klappdeckel und entfernen Sie das Blind-Modul. Schieben Sie den Kommunikationsadapter von vorne in den Port 2 Stecker, bis er ansteht und von den Einschnappklinken gehalten wird. Gehen Sie beim Einbauen des Kommunikationsadapters am MMI-Basismodul ähnlich vor: öffnen Sie den Klappdeckel und schieben Sie den Kommunikationsadapter von vorne in den Port 2 Stecker, bis er ansteht und von den Einschnappklinken gehalten wird.



Überprüfen Sie nach dem Einbauen des Kommunikationsadapters an einem kompakten CPU-Modul durch die Blindmodulöffnung, ob sich die Leiterplatte des Kommunikationsadapters in einer niedrigeren Ebene befindet als die Oberkante des Klemmenblocks.

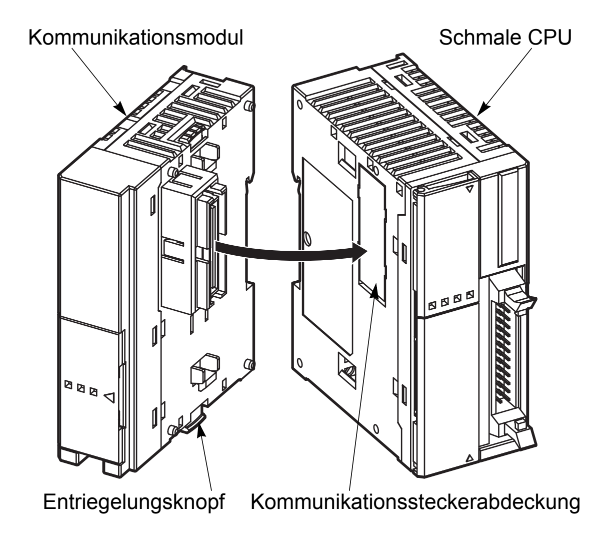


Kommunikationsmodul

Entfernen Sie die Kommunikationssteckerabdeckung vom schmalen CPU-Modul, wenn Sie ein Kommunikationsmodul an einer schmalen CPU installieren möchten. Siehe Seite 3-7.

Stellen Sie das Kommunikationsmodul seitlich neben das CPU-Modul. Stecken Sie die Kommunikationsstecker zusammen, um die Ausrichtung zu erleichtern.

Wenn die Kommunikationsstecker richtig ausgerichtet sind und sich der blaue Entriegelungsknopf unten befindet, drücken Sie das Kommunikationsmodul und das CPU-Modul zusammen, bis die Einschnappklinken hörbar einrasten, um die Module sicher aneinander zu befestigen. Wenn sich der Entriegelungsknopf oben befindet, schieben Sie ihn nach unten, um die Einschnappklinken zu verriegeln.



Kommunikationsadapter und Kommunikationsmodul ausbauen



Achtung

- Schalten Sie vor dem Ausbauen des Kommunikationsadapters oder des Kommunikationsmoduls die Stromversorgung des MicroSmart CPU-Moduls aus. Andernfalls könnte der Kommunikationsadapter oder das CPU-Modul beschädigt werden, oder es könnten Funktionsstörungen an der MicroSmart auftreten.

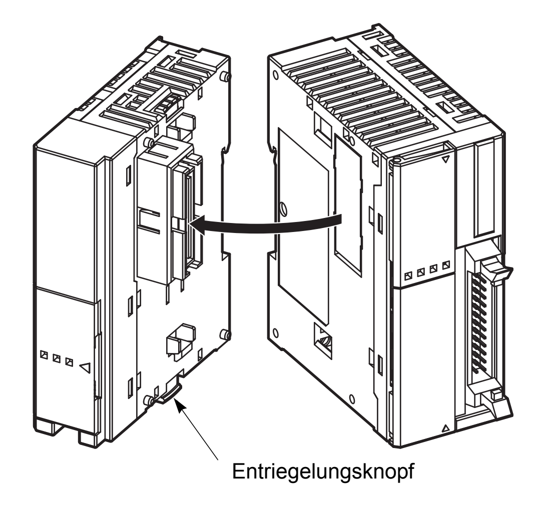
Kommunikationsadapter

Um den Kommunikationsadapter aus dem kompakten CPU-Modul auszubauen, müssen sie zuerst das Blind-Modul entfernen. Drücken Sie die Leiterplatte des Kommunikationsadapters mit einem Finger durch die Blindmodulöffnung hindurch nach oben und lösen Sie gleichzeitig mit einem schmalen Schraubendreher die Einschnappklinken vom Kommunikationsadapter. Ziehen Sie den Kommunikationsadapter aus dem Port 2 Stecker heraus. Gehen Sie beim Entfernen des Kommunikationsadapters aus dem MMI-Modul ähnlich vor.

Kommunikationsmodul

Wenn die Module auf einer DIN-Schiene befestigt sind, müssen Sie zuerst die Module von der DIN-Schiene abnehmen (beachten Sie dazu die Anweisung auf Seite 3-8).

Schieben Sie den blauen Entriegelungsknopf nach oben, um die Einschnappklinken zu lösen, und ziehen Sie die Module wie hier rechts dargestellt auseinander.

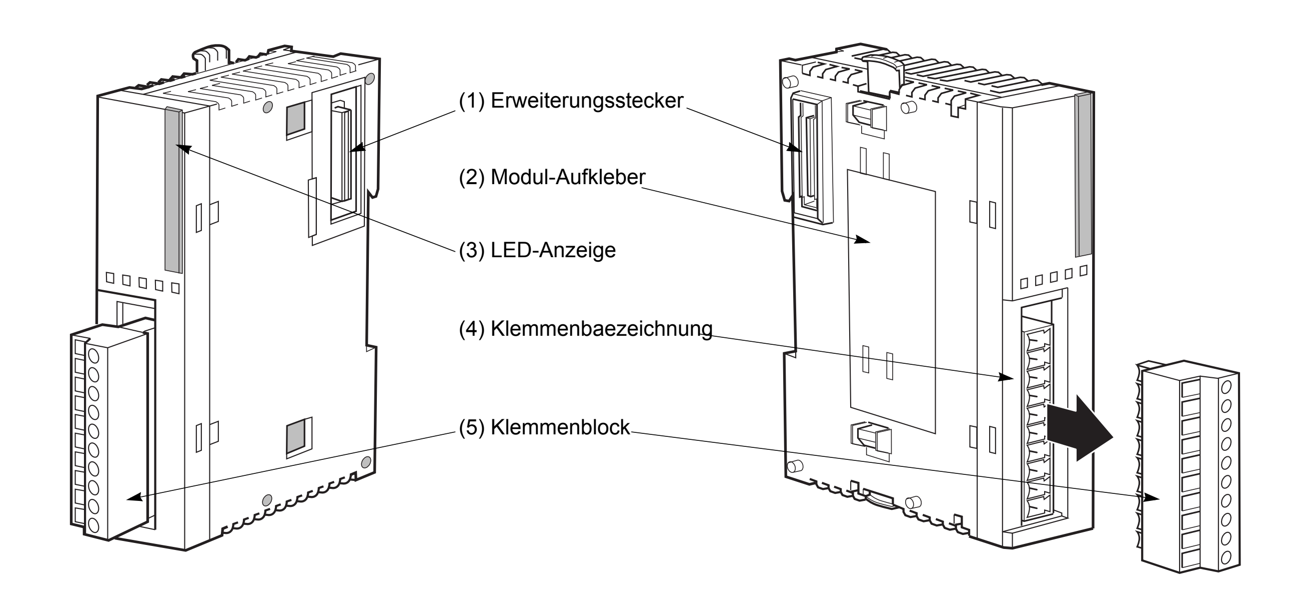


RS232C/RS485-Schnittstellenmodul

Die RS232C/RS485-Schnittstellenmodule können an die CPU-Module angeschlossen werden, um RS232C- bzw. RS485-Kommunikationsport 3 bis 7 hinzuzufügen. Das RS232C-Schnittstellenmodul FC5A-SIF2 ist ein Erweiterungsmodul für aktualisierte CPU-Module ab der Systemprogramm-Version 110. Das RS485-Schnittstellenmodul FC5A-SIF4 ist ein Erweiterungsmodul für CPU-Module ab der Systemprogramm-Version 220.

Nähere Informationen über das RS232C/RS485-Schnittstellenmodul finden Sie auf Seite 25-1 (Erweiterte Ausgabe).

Teilebezeichnung



(1) Erweiterungsstecker Für den Anschluss an die CPU und andere E/A-Module. (Kompakte CPUs mit 10 oder 16 E/As können nicht angeschlossen werden.)

(2) Modul-Aufkleber Enthält Informationen über die Typen-Nr. des RS232C/RS485-Schnittstellenmoduls sowie dessen technische Daten. Bei den RS232C/RS485-Schnittstellenmodulen ist die Versionsnummer auf einem Aufkleber an deren Seite angegeben. Überprüfen Sie die Versionsnummer, da sich einige Spezifikationen je nach Versionsnummer unterscheiden können. Die Position der Versionsnummer auf dem Modul-Aufkleber finden Sie auf Seite 2-59.

(3) LED-Anzeigen

PWR ▭
SD ▭
RD ▭

PWR: Leuchtet beim Einschalten des Moduls auf. Blinkt, wenn die Spannungsversorgung zum FC5A-SIF4 nicht ausreichend ist.

SD: Leuchtet auf, wenn das Modul Daten sendet.

RD: Leuchtet auf, wenn das Modul Daten empfängt.

(4) Klemmenbezeichnung Zeigt die Klemmenbezeichnung an.

(5) Klemmenblock Schraubklemmen für den Kabelanschluss.



Technische Daten des RS232C/RS485-Schnittstellenmoduls

Allgemeine Spezifikationen

Typen-Nr.		FC5A-SIF2	FC5A-SIF4
Anzahl der Kanäle		1	
Synchronisation		Start-Stopp-Synchronisation	
Elektrische Eigenschaften		EIA RS232C-kompatibel	EIA RS485-kompatibel
Klemmenanordnung		Siehe Seite 2-93.	Siehe Seite 2-94.
Betriebstemperatur		0 bis 55°C	
Relat. Luftfeuchtigkeit		10% bis 95% (keine Kondensation)	
Empfohlenes Kabel	Abgeschirmtes, mehradriges Kabel	Abgeschirmtes, mehradriges Kabel 24 AWG x 6	Abgeschirmtes verdrilltes Doppelader-Kabel mit Aderquerschnitt von mindestens 0,3 mm^2 (AWG 22)
	Durchschlagsfestigkeit	2000 V/Min.	700V AC/Min.
	Isolierwiderstand	100 MΩ -km	
Maximale Kabellänge		3 m	1200m
Max. Knoten		2 (Einpunkt-Kommunikation)	32
Stecker an der Hauptplatine		MC1.5/10-G-3.81BK (Phoenix Contact) Geeigneter Klemmenblock:FC4A-PMT10P	
Steckzyklen		mindestens 100 Mal	
Isolierung von interner Schaltung		Transformator-isoliert	
Auswirkung falscher Eingangsanschlüsse	**Falsche Verkabelung**	Fehlfunktionen möglich.	
	Falsche Spannung	Wird ein Eingangssignal zugeführt, das den Nennwert übersteigt, kann das Gerät schwer beschädigt werden.	
Durchschlagsfestigkeit		Zwischen Kommunikationsklemmen und interner Schaltung: 500 VAC, 1 Minute	
Anzahl geeigneter RS232C/RS485-Schnittstellenmodule		Kompakte CPU:max. 3 Schmale CPU:max. 5	
Interne Stromaufnahme		40 mA [85 mA] (5 VDC) 40 mA [0 mA] (24 VDC)	40 mA (5 VDC) 40 mA (24 VDC)
Gewicht		100g	

Hinweis:

- Die Anzahl der RS232C/RS485-Schnittstellenmodule entspricht der Gesamtzahl der am CPU-Modul angeschlossenen FC5A-SIF2 und FC5A-SIF4.
- Die Stabilität der Kommunikation ist von der Anzahl der angeschlossenen RS232C/RS485-Schnittstellenmodule, von der Kabellänge und von der Kommunikationsgeschwindigkeit abhängig. Überprüfen und korrigieren Sie diese Faktoren, wenn die Kommunikation instabil ist.
- Die Werte in eckigen Klammern gelten für die FC5A-SIF2 vor Version 200.

Technische Daten der Kommunikation

Typen-Nr.		FC5A-SIF2	FC5A-SIF4
Kommunikationsparameter	**Baudrate (bps)**	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 (Hinweis 1)	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
	Datenbits	7 oder 8	
	Parität	Keine, Ungleich, Gleich	
	Stopp-Bits	1 oder 2	
Protokoll (Hinweis 3)	**Wartungskommunikation**	Möglich (Hinweis 2)	Möglich (Hinweis 2)
	Anwenderkommunikation	Möglich	Möglich
	RS485-Feldbus	—	Möglich
	Modbus-Kommunikation	Möglich (Hinweis 4)	Möglich
	Modemkommunikation	—	—

Hinweis 1: 57600 und 115200 bps werden ab der Version 200 unterstützt.

Hinweis 2: Zum Herunter- oder Hochladen des Anwenderprogramms muss der Transfermodus auf ASCII eingestellt sein. Programm-Download zur Laufzeit kann nicht verwendet werden.

Hinweis 3: Welche Kommunikationsprotokolle verwendet werden können, ist von der Systemprogramm-Version des CPU-Moduls und von der Version der angeschlossenen RS232C/RS485-Schnittstellenmodule abhängig. Näheres zur Kombination der Versionsnummern und der unterstützten Protokolle finden Sie auf Seite A-17.

Hinweis 4: Die Modbus-Kommunikation wird ab Version 200 unterstützt.

Verarbeitungszeit für die Datenkommunikation

Das CPU-Modul arbeitet bei der END-Verarbeitung in jeder Zykluszeit die bei der Kommunikation mit dem RS232C/RS485-Schnittstellenmodul erzeugten Daten ab. Das CPU-Modul arbeitet außerdem während der Zykluszeit die bei der Kommunikation erzeugten Daten ab, wenn COMRF-Befehle ausgeführt werden oder alle 10 ms, wenn im Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" unter "Kommunikationsaktualisierung für Port 3 bis Port 7" die Option "Alle 10 ms" aktiviert ist.

Ein RS232C/RS485-Schnittstellenmodul benötigt die in der untenstehenden Tabelle angegebene Verarbeitungszeit. Wenn daher ein RS232C/RS485-Schnittstellenmodul Kommunikationsdaten sendet oder empfängt, verlängert sich die Zykluszeit entsprechend.

Systemprogramm-Version des CPU-Moduls	RS232C/RS485-Schnittstellenmodulversion	Maximale Verzögerung pro Zykluszeit (Hinweis 1)
Kleiner als 220	Kleiner als 200	Ca. 4 ms
	200 oder höher	
220 oder höher	Kleiner als 200	
	200 oder höher	Ca. 10 ms

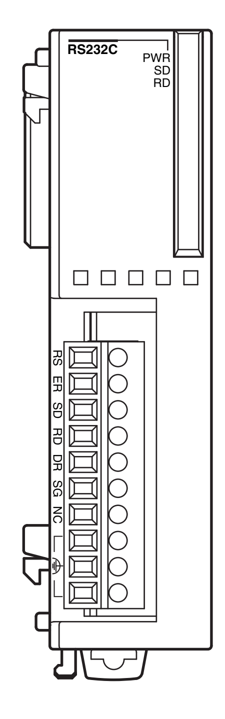
Hinweis 1: Bei den oben angegebenen Werten handelt es sich um die maximale Verzögerung der Abtastzeit, wenn ein RS232C/RS485-Schnittstellenmodul eingesetzt wird. Wenn mehrere RS232C/RS485-Schnittstellenmodul gleichzeitig arbeiten, multipliziert sich die Verzögerung um die Anzahl der aktiven RS232C/RS485-Schnittstellenmodule.



Klemmenanordnung und Schaltdiagramm

FC5A-SIF2 (mit Schraubklemmen)

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (Im Lieferumfang des RS232C-Schnittstellenmoduls enthalten)



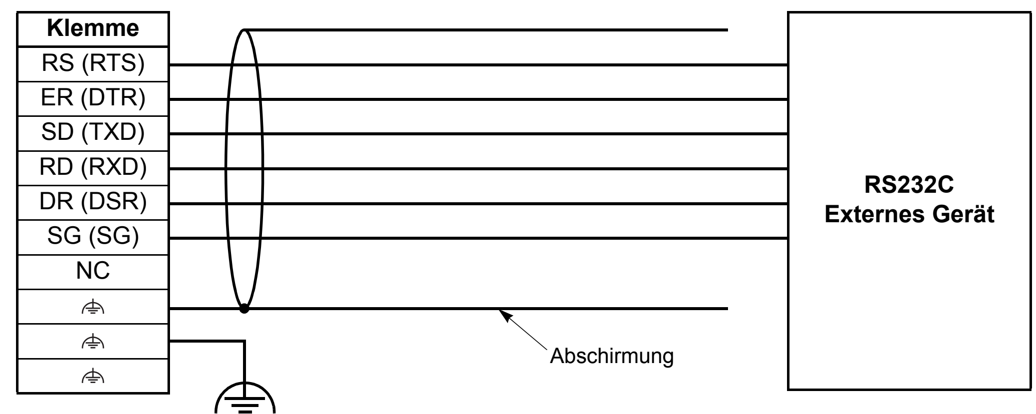
Klemme	E/A	Beschreibung
RS (RTS)	Ausgang	Sendeanforderung (Klemme mit 5 V Konstantspannung)
ER (DTR)	Ausgang	Datenstation bereit
SD (TXD)	Ausgang	Daten senden
RD (RXD)	Eingang	Daten empfangen
DR (DSR)	Eingang	Datensatz bereit
SG (SG)	—	Signalmasse
NC	—	—
⏚	—	Masse
⏚	—	Masse
⏚	—	Masse

Hinweis: Die ⏚-Klemmen können als Masse-Verbindungsklemmen verwendet werden.

Anschlussbeispiel


Vorsicht

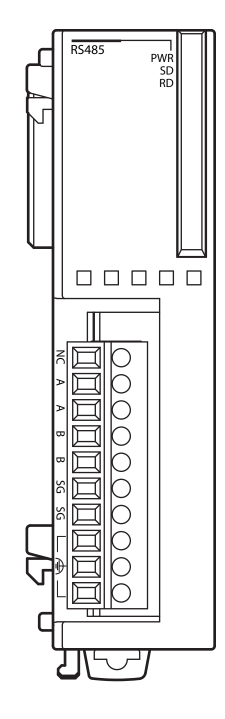
- Verwenden Sie zum Anschluss der Klemmen des RS232C-Schnittstellenmoduls ein empfohlenes Kabel oder ein ähnliches abgeschirmtes Kabel. Bereiten Sie das auf Seite 2-91 empfohlene Kabel entsprechend vor.
- Wenn das RS232C-Schnittstellenmodul wegen externer Störsignale nicht richtig funktioniert, verbinden Sie die Abschirmung des Kabels mit einer guten Masse.
- Lesen Sie vor der Verkabelung die Betriebsanleitung des externen Gerätes, das an das RS232C-Schnittstellenmodul angeschlossen werden soll.



Klemmenanordnung und Schaltdiagramm

FC5A-SIF4 (mit Schraubklemmen)

Geeigneter Klemmenblock: FC4A-PMT10P (Im Lieferumfang des RS485-Schnittstellenmoduls enthalten)



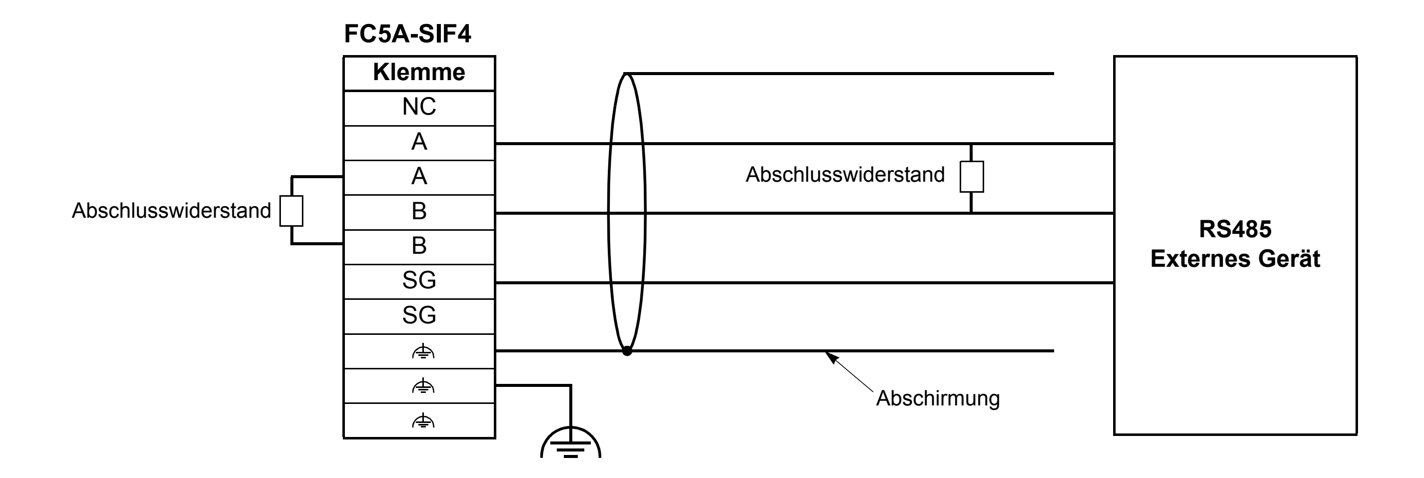
Klemme	E/A	Beschreibung
NC	—	—
A	Eingang/ Ausgang	Daten A
A	Eingang/ Ausgang	Daten A
B	Eingang/ Ausgang	Daten B
B	Eingang/ Ausgang	Daten B
SG	—	Signalmasse
SG	—	Signalmasse
⏚	—	Masse
⏚	—	Masse
⏚	—	Masse

- Zwei A-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Zwei B-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Zwei SG-Klemmen sind miteinander verbunden.
- Drei ⏚-Klemmen sind miteinander verbunden. Die ⏚-Klemmen können als Masse-Verbindungsklemmen verwendet werden.

Anschlussbeispiel



- Verwenden Sie zum Anschluss der Klemmen des RS485-Schnittstellenmoduls ein empfohlenes Kabel oder ein ähnliches abgeschirmtes Kabel. Bereiten Sie das auf Seite 2-91 empfohlene Kabel entsprechend vor.
- Wenn das RS485-Schnittstellenmodul wegen externer Störsignale nicht richtig funktioniert, verbinden Sie die Abschirmung des Kabels mit einer guten Masse.
- Lesen Sie vor der Verkabelung die Betriebsanleitung des externen Gerätes, das an das RS485-Schnittstellenmodul angeschlossen werden soll.
- Setzen Sie auf die typische Impedanz des Kabels abgestimmte Abschlusswiderstände ein. Setzen Sie bei Verwendung des empfohlenen Kabels 100Ω 1/2W-Widerstände ein.





Speichermodul

Ein Anwenderprogramm kann von einem Computer, auf dem WindLDR installiert ist, auf einem Speichermodul gespeichert werden, welches an einem MicroSmart CPU-Modul installiert ist. Dieses Speichermodul kann auf einem anderen MicroSmart CPU-Modul desselben Typs installiert werden. Mit Hilfe eines Speichermoduls kann das CPU-Modul Anwenderprogramme austauschen, wenn der Einsatz eines Computers nicht möglich ist.

Mithilfe eines Speichermoduls lassen sich Anwenderprogramme auf und von WindLDR übertragen sowie vom Speichermodul auf das CPU-Modul laden. Diese Funktion steht bei allen FC5A-CPU-Modellen zur Verfügung.

Zusätzlich kann ein Anwenderprogramm vom CPU-Modul auf ein Speichermodul geladen werden. Diese Funktion ist bei CPU-Modulen ab der Systemprogramm-Version 200 verfügbar.

Speichermodul-Typennumer

Modulname	Typen-Nr.
32 KB Speichermodul	FC4A-PM32
64 KB Speichermodul	FC4A-PM64
128 KB Speichermodul	FC4A-PM128

Priorität der Ausführung von Anwenderprogrammen

Abhängig davon, ob ein Speichermodul am MicroSmart CPU-Modul installiert ist oder nicht, wird entweder das im Speichermodul gespeicherte Anwenderprogramm oder ein im EEPROM des CPU-Moduls vorhandenes Anwenderprogramm ausgeführt.

Speichermodul	Priorität der Ausführung von Anwenderprogrammen
Installiert am CPU-Modul	Wenn ein Speichermodul im CPU-Modul installiert ist, wird das am Speichermodul vorhandene Anwenderprogramm überprüft. Die Download-Funktion des Speichermoduls ermöglicht die Übertragung des Anwenderprogramms auf das Speichermodul der CPU. Die Upload-Funktion des Speichermoduls ermöglicht das Hochladen des Anwenderprogramms aus der CPU und dessen Speicherung im Speichermodul.
Nicht am CPU-Modul installiert	Das im EEPROM des CPU-Moduls gespeicherte Anwenderprogramm wird ausgeführt.

Technische Daten des Speichermoduls

Typen-Nr.	FC4A-PM32	FC4A-PM64	FC4A-PM128
Speicherart	EEPROM		
Verfügbare Speicherkapazität	32 KB	64 KB	128 KB
Hardware für die Datenspeicherung	CPU-Modul		
Software für die Datenspeicherung	WindLDR		
Anzahl gespeicherter Programme	Ein Anwenderprogramm kann jeweils auf einem Speichermodul gespeichert werden.		

Hinweis: Das optionale Uhrmodul (FC4A-PT1) und das Speichermodul können im kompakten CPU-Modul nicht gleichzeitig verwendet werden. Beim schmalen CPU-Modul ist allerdings eine gleichzeitige Verwendung von Uhrmodul und Speichermodul möglich.

Anwenderprogramm-Kompatibilität

Das CPU-Modul kann nur Anwenderprogramme ausführen, die für den selben CPU-Typ erstellt wurden. Achten Sie beim Installieren eines Speichermoduls darauf, dass das im Speichermodul vorhandene Anwenderprogramm zum CPU-Modul passt. Wenn das Anwenderprogramm nämlich nicht zu diesem CPU-Modul passt, tritt ein Anwenderprogramm-Syntaxfehler auf, und das CPU-Modul kann dieses Anwenderprogramm nicht ausführen.



- **Kompatibilität von Anwenderprogrammen mit CPU-Modulen**
  Wenn ein Speichermodul ein Anwenderprogramm mit höherer Funktionalität enthält, darf das Speichermodul nicht in CPU-Module mit niedrigerer Funktionalität eingebaut werden, da das Anwenderprogramm ansonsten nicht richtig ausgeführt würde. Achten Sie darauf, dass das Anwenderprogramm im Speichermodul mit dem CPU-Modul kompatibel ist.

Übertragen von Anwenderprogrammen zum und vom Speichermodul mit WindLDR

Wenn ein Speichermodul am CPU-Modul installiert ist, wird ein Anwenderprogramm mit Hilfe von WindLDR in das Speichermodul übertragen bzw. vom Speichermodul in den Computer übertragen. Wenn kein Speichermodul am CPU-Modul installiert ist, wird ein Anwenderprogramm in das CPU-Modul hochgeladen bzw. vom CPU-Modul heruntergeladen. Anweisungen zum Herunterladen eines Anwenderprogramms von einem Computer mit Hilfe von WindLDR finden Sie auf Seite 4-11.

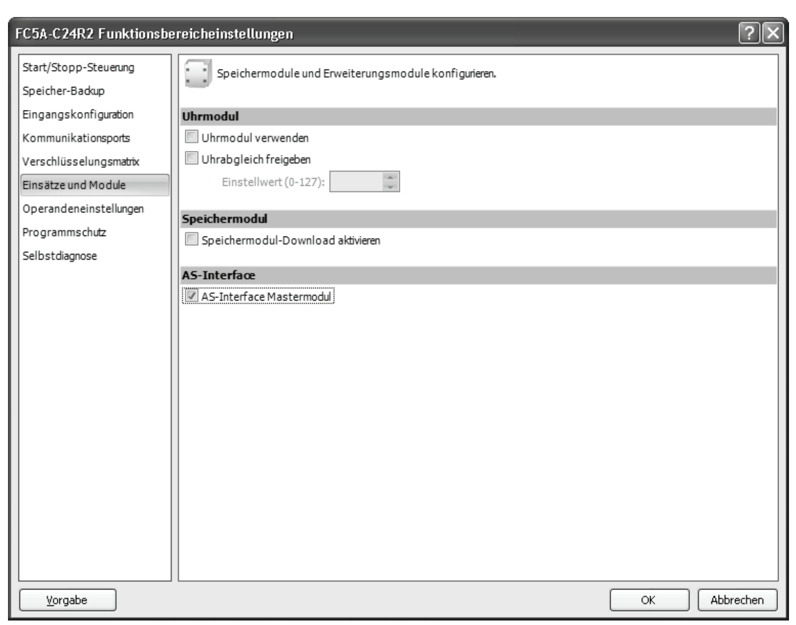
Wenn ein CPU-Modul durch ein Speichermodul erweitert wurde und das im Speichermodul vorhandene Anwenderprogramm nicht zum CPU-Modultyp passt, ist zwar ein Download des Programms möglich, nicht aber ein Upload. Um einen Upload eines Anwenderprogramms durchzuführen, muss sichergestellt werden, dass das im Speichermodul vorhandene Anwenderprogramm zum CPU-Modultyp passt. Ein Download ist immer in ein neues, leeres Speichermodul möglich, das an einem beliebigen CPU-Modul installiert ist.

Anwenderprogramm vom Speichermodul in das CPU-Modul übertragen

Mit den WindLDR-Einstellungen kann das im Speichermodul vorhandene Anwenderprogramm in das CPU-Modul übertragen werden.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfigurieren** > **Funktionsbereicheinstellungen > Start-Stopp-Steuerung** aus. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Start-Stopp-Steuerung öffnet sich.



2. Klicken Sie unter **Speichermodul-Einstellung** auf das Kontrollkästchen links von **Speichermodul-Download aktivieren**.

   Angewählt: Das Anwenderprogramm kann vom Speichermodul in die CPU geladen werden.

   Nicht angewählt: Das Anwenderprogramm wird nicht vom Speichermodul in die CPU übertragen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

4. Übertragen Sie nun das Anwenderprogramm in das Speichermodul.

5. Schalten Sie das CPU-Modul ab und entfernen Sie das Speichermodul. Installieren Sie das Speichermodul an einem anderen CPU-Modul. Wenn Sie nun dieses CPU-Modul starten, wird das Anwenderprogramm aus dem Speichermodul in das CPU-Modul übertragen.

Wenn das Anwenderprogramm im CPU-Modul schreibgeschützt oder schreib-/lesegeschützt ist, kann das Anwenderprogramm nur dann übertragen werden, wenn das Passwort im Speichermodul mit dem Passwort im CPU-Modul übereinstimmt. Nähere Informationen zum Programmschutz mittels Passwort finden Sie auf Seite 5-47.



Speichermodul-Übertragung

Das Anwenderprogramm im Microsoft CPU-Modul kann aktualisiert und in einem Speichermodul gespeichert werden, das am CPU-Modul installiert ist. Um das Hochladen (Upload) eines Anwenderprogramms zu ermöglichen, muss das Speichermodul mit WindLDR konfiguriert werden. Wenn das konfigurierte Speichermodul am CPU-Modul installiert ist und das CPU-Modul hochgefahren wird, wird das Anwenderprogramm automatisch aus dem CPU-Modul geladen und im Speichermodul abgelegt.

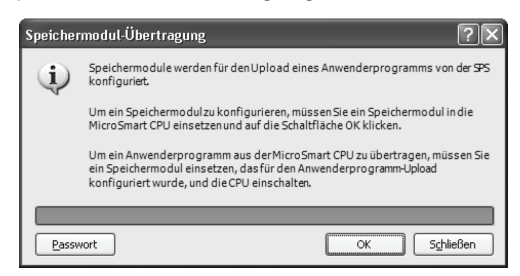
Das Anwenderprogramm kann nur einmal aus dem konfigurierten Speichermodul hochgeladen werden, weil die Anwenderprogramm-Uploadkonfiguration des Speichermoduls gelöscht wird, wenn das Speichermodul das hochgeladene Anwenderprogramm speichert.

Diese Funktion ist bei CPU-Modulen ab der Systemprogramm-Version 200 verfügbar.

Programmierung in WindLDR

1. Installieren Sie ein Speichermodul am CPU-Modul. Schließen Sie das CPU-Modul am PC an und starten Sie das CPU-Modul.

2. Wählen Sie in der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Transfer** > **Hochladen** > **Speichermodul-Übertragung**. Das Dialogfeld Speichermodul-Übertragung öffnet sich.



3. Wenn das aus dem CPU-Modul zu ladende Anwenderprogramm mit einem Passwort lesegeschützt ist, klicken Sie auf die Schaltfläche Passwort. Das Dialogfenster Passwort-Einstellung wird geöffnet. Geben Sie das korrekte Passwort ein. Klicken Sie anschließend auf **OK**. Das Programm kehrt zum Dialogfenster Speichermodul-Übertragung zurück.



4. Klicken Sie im Dialogfenster Speichermodul-Übertragung auf **OK**, um das Speichermodul für den Anwenderprogramm-Upload zu konfigurieren. Das im Speichermodul vorhandene Anwenderprogramm wird anschließend gelöscht.

5. Schalten Sie das CPU-Modul aus und entfernen Sie das Speichermodul vom CPU-Modul. Das Speichermodul wurde für den Anwenderprogramm-Upload konfiguriert.

6. Installieren Sie das Speichermodul an einem CPU-Modul vom selben Typ und schalten Sie das CPU-Modul ein. Das im CPU-Modul befindliche Anwenderprogramm wird hochgeladen und im Speichermodul gespeichert.

Hinweise:

In den folgenden Fällen kommt es zu einem Anwenderprogramm-Schreibfehler, wobei das Anwenderprogramm nicht in das Speichermodul übertragen wird und sich die ERR LED am CPU-Modul einschaltet, wodurch der CPU-Betrieb gestoppt wird:

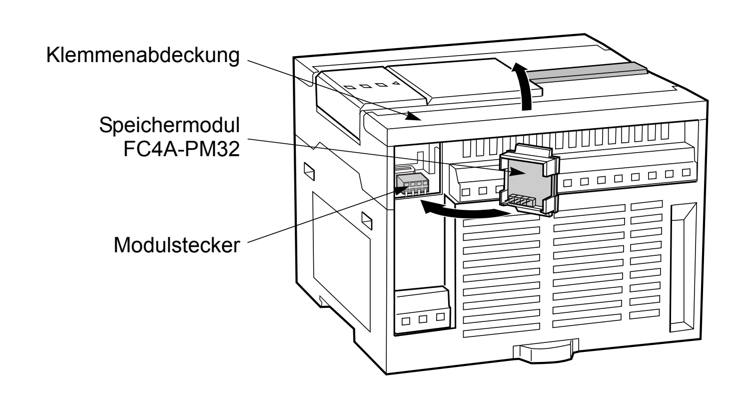
- Wenn das konfigurierte Speichermodul an einem CPU-Modul eines anderen Typs oder an einem CPU-Modul mit einer Systemprogrammversion kleiner als 200 installiert wird, tritt beim Einschalten des CPU-Moduls ein Anwenderprogramm-Schreibfehler auf. Zum Konfigurieren von Speichermodulen und Hochladen von Anwenderprogrammen wird mindestens die Systemprogrammversion 200 benötigt.
- Wenn es sich bei dem konfigurierten Speichermodul um ein 32-KB-Speichermodul (FC4A-PM32) handelt und dieses an einem CPU-Modul installiert wird, das ein Anwenderprogramm mit mehr als 30.000 Bytes enthält, tritt beim Hochfahren des CPU-Moduls ein Anwenderprogramm-Schreibfehler auf. Ein 32-KB-Speichermodul kann nur ein Anwenderprogramm mit maximal 30.000 Bytes hochladen.
- Wenn das Anwenderprogramm im CPU-Modul lesegeschützt ist, kann es nicht in das Speichermodul übertragen werden. Wenn das Anwenderprogramm im CPU-Modul lesegeschützt ist und die Passwörter zwischen den Anwenderprogrammen im Speichermodul und dem CPU-Modul nicht übereinstimmen, tritt ein Anwenderprogramm-Schreibfehler auf, wenn das CPU-Modul hochgefahren wird. Nähere Informationen über den Anwenderprogrammschutz finden Sie auf Seite 5-47.

Speichermodul einbauen und ausbauen

⚠ Achtung	• Schalten Sie vor dem Einbauen des Speichermoduls die Stromversorgung des MicroSmart CPU-Moduls aus. Andernfalls könnte das Speichermodul oder das CPU-Modul beschädigt werden, oder es könnten Funktionsstörungen an der MicroSmart auftreten. • Berühren Sie die Steckerstifte nicht mit der Hand, da elektrostatische Entladung die internen Bauelemente beschädigen könnte.

Kompakte CPU

Der Modulstecker ist normalerweise durch ein Blindmodul verschlossen. Um das Speichermodul zu installieren, müssen Sie die Klemmenabdeckung öffnen und das Blindmodul aus der CPU entfernen. Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Speichermoduls. Schieben Sie das Speichermodul bis zum Anschlag in den Modulstecker. Führen Sie das Speichermodul niemals schräg ein, da sonst die Steckerstifte verbogen werden.

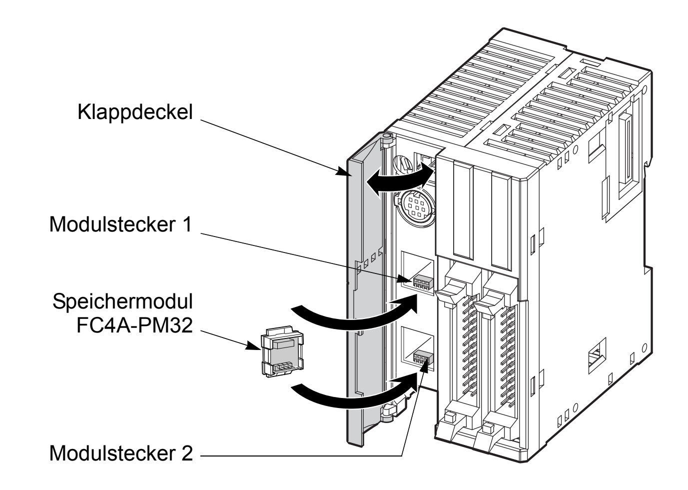


Schließen Sie nach dem Einbauen des Speichermoduls die Klemmenabdeckung.

Zum Ausbauen des Speichermoduls fassen Sie das Speichermodul an beiden Ecken und ziehen es gerade heraus.

Schmale CPU

Die Modulstecker 1 und 2 sind normalerweise durch ein Blindmodul verschlossen. Zum Einbauen des Speichermoduls müssen Sie den Klappdeckel öffnen und das Blindmodul aus der CPU entfernen. Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Speichermoduls und schieben Sie das Speichermodul bis zum Anschlag in den Modulstecker 1 oder 2. Schließen Sie nach dem Einbauen des Speichermoduls den Klappdeckel.



Am Modulstecker 1 oder 2 des schmalen CPU-Moduls kann jeweils nur ein Speichermodul eingebaut werden. Ein Speichermodul und ein Uhrmodul können gleichzeitig installiert werden.

Zum Ausbauen des Speichermoduls fassen Sie das Speichermodul an beiden Ecken und ziehen es gerade heraus.



Uhrmodul

Wenn das optionale Uhrmodul an einem beliebigen MicroSmart CPU-Modul installiert ist, kann die MicroSmart für die zeitgesteuerte Regelung von Beleuchtungsanlagen und Klimaanlagen verwendet werden. Nähere Informationen zum Einstellen von Datum und Uhrzeit finden Sie auf Seite 9-6 (Erweiterte Ausgabe).

Uhrmodul-Typennummer

Modulname	Typen-Nr.
Uhrmodul	FC4A-PT1

Technische Daten des Uhrmoduls

Genauigkeit	±30 s/Monat (Durchschnitt) bei 25°C
Sicherungsdauer	Ca. 30 Tage (Durchschnitt) bei 25°C nach vollständiger Aufladung der Batterie
Batterie	Sekundäre Lithium-Batterie
Ladezeit	Ca. 10 Stunden von 0% bis 90% bis zur vollständigen Ladung
Lebensdauer der Batterie	Ca. 100 Ladezyklen nach einer Entladung bis auf 10%
Austauschmöglichkeit	Die Batterie kann nicht ausgetauscht werden

Das optionale Speichermodul (FC4A-PM32) und das Uhrmodul können im kompakten CPU-Modul nicht gleichzeitig verwendet werden. Beim schmalen CPU-Modul ist allerdings eine gleichzeitige Verwendung von Uhrmodul und Speichermodul möglich.

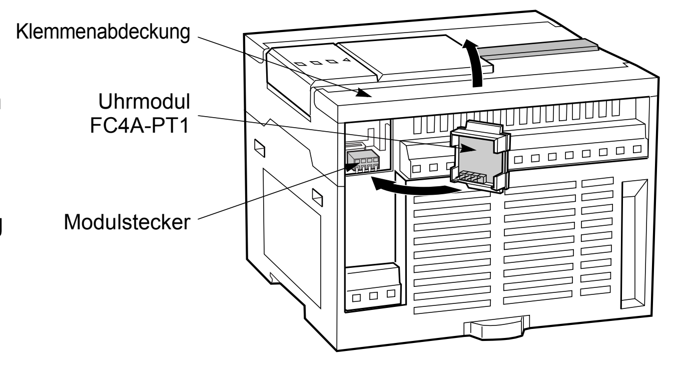
Uhrmodul einbauen und ausbauen



- Schalten Sie vor dem Einbauen des Uhrmoduls die Stromversorgung des MicroSmart CPU-Moduls aus. Andernfalls könnte das Uhrmodul oder das CPU-Modul beschädigt werden, oder es könnten Funktionsstörungen an der MicroSmart auftreten.
- Stellen Sie Datum und Uhrzeit nach dem Einbau des Uhrmoduls mit WindLDR ein. Werden Datum und Uhrzeit vor dem Einbau des Uhrmoduls eingestellt, kommt es zu einem Fehler am Uhr-IC, wodurch sich die ERR-LED einschaltet.

Kompakte CPU

Der Modulstecker ist normalerweise durch ein Blindmodul verschlossen. Um das Uhrmodul zu installieren, müssen Sie die Klemmenabdeckung öffnen und das Blindmodul aus dem CPU-Modul entfernen. Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Uhrmoduls. Schieben Sie das Uhrmodul bis zum Anschlag in den Modulstecker. Führen Sie das Uhrmodul niemals schräg ein, da sonst die Steckerstifte verbogen werden. Schließen Sie nach dem Einbauen des Uhrmoduls die Klemmenabdeckung.



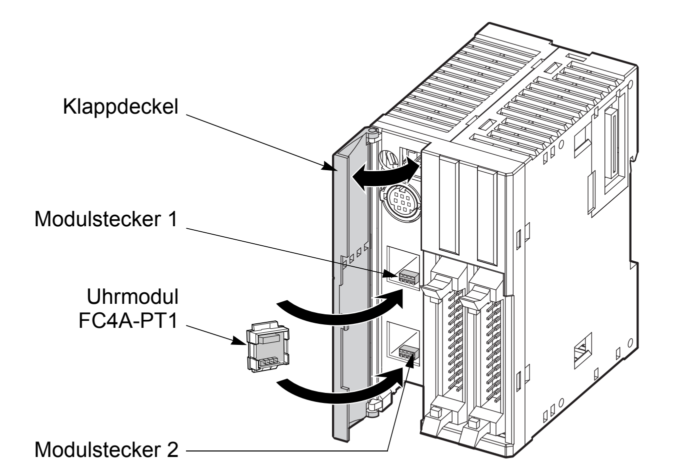
Zum Ausbauen des Uhrmoduls fassen Sie das Uhrmodul an beiden Ecken und ziehen es gerade heraus.

Schmale CPU

Zum Einbauen des Uhrmoduls müssen Sie den Klappdeckel öffnen und das Blindmodul aus dem CPU-Modul entfernen. Achten Sie auf die richtige Ausrichtung des Uhrmoduls und schieben Sie das Uhrmodul bis zum Anschlag in den Modulstecker 1 oder 2. Schließen Sie nach dem Einbauen des Uhrmoduls den Klappdeckel.

Am Modulstecker 1 oder 2 des schmalen CPU-Moduls kann jeweils nur ein Uhrmodul eingebaut werden. Ein Speichermodul und ein Uhrmodul können gleichzeitig installiert werden.

Zum Ausbauen des Uhrmoduls fassen Sie das Uhrmodul an beiden Ecken und ziehen es gerade heraus.

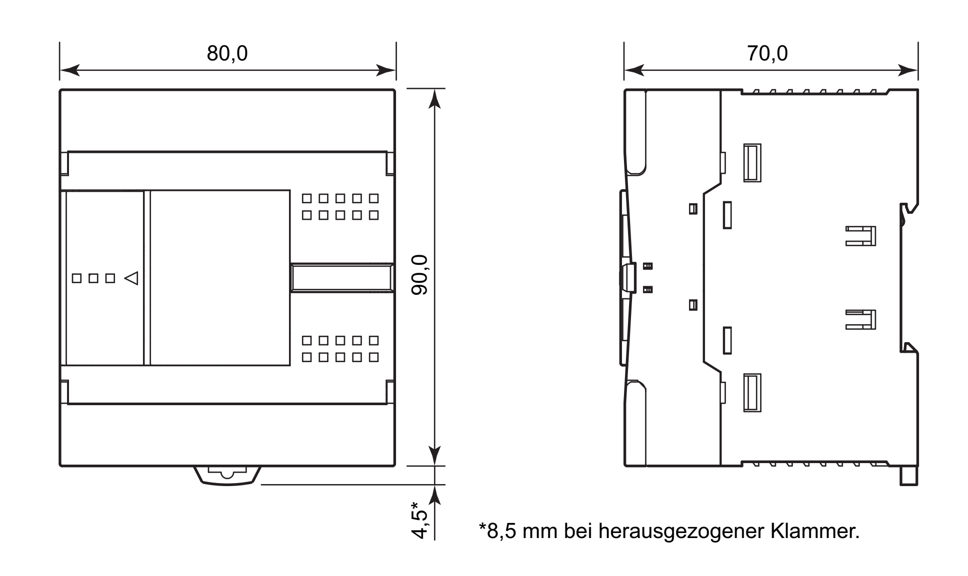


Abmessungen

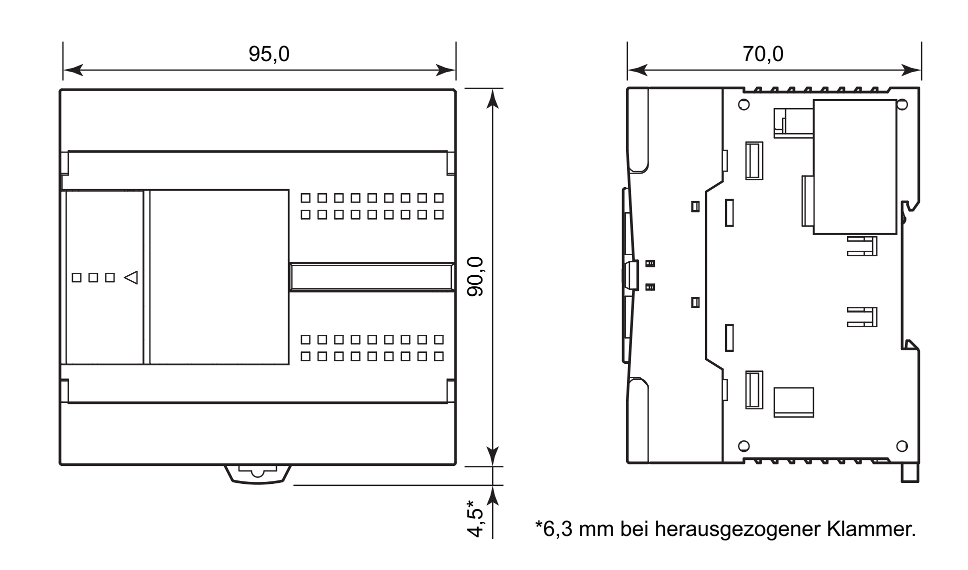
Alle MicroSmart Module besitzen das selbe Profil, um eine stets gleiche Befestigung auf einer DIN-Schiene zu ermöglichen.

CPU-Module

FC5A-C10R2, FC5A-C10R2C, FC5A-C10R2D, FC5A-C16R2, FC5A-C16R2C, FC5A-C16R2D



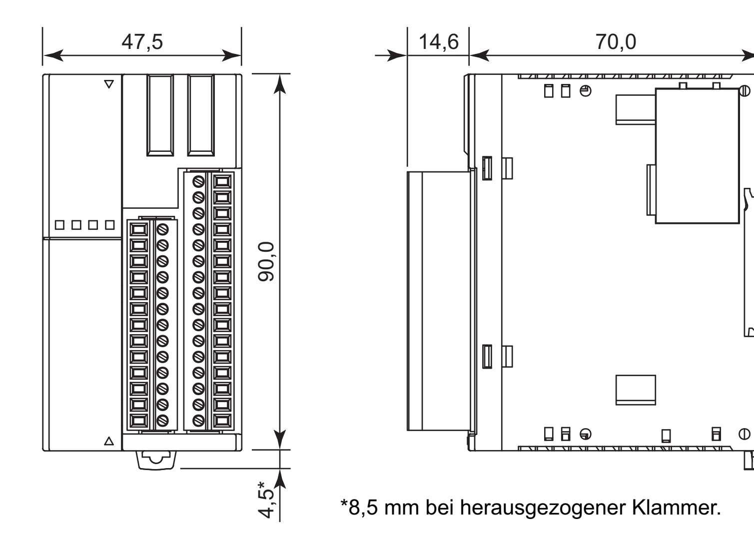
FC5A-C24R2, FC5A-C24R2C, FC5A-C24R2D



Alle Abmessungen in mm.

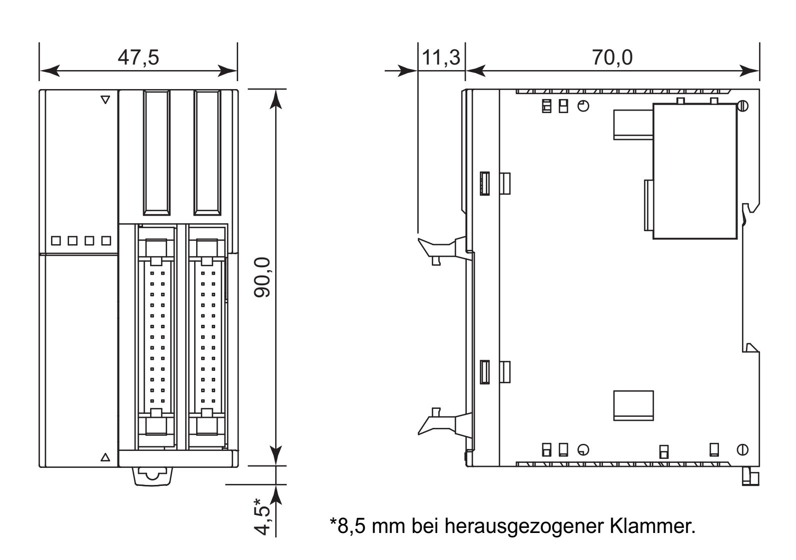


FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1



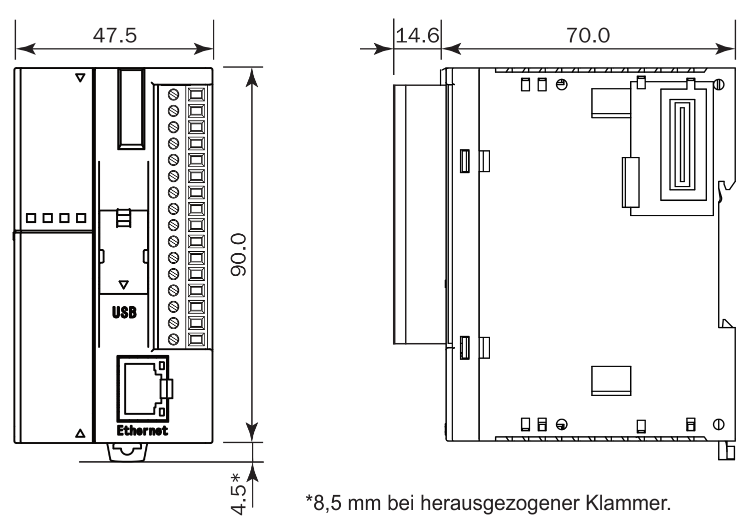
*8,5 mm bei herausgezogener Klammer.

FC5A-D32K3, FC5A-D32S3



*8,5 mm bei herausgezogener Klammer.

FC5A-D12K1E, FC5A-D12S1E

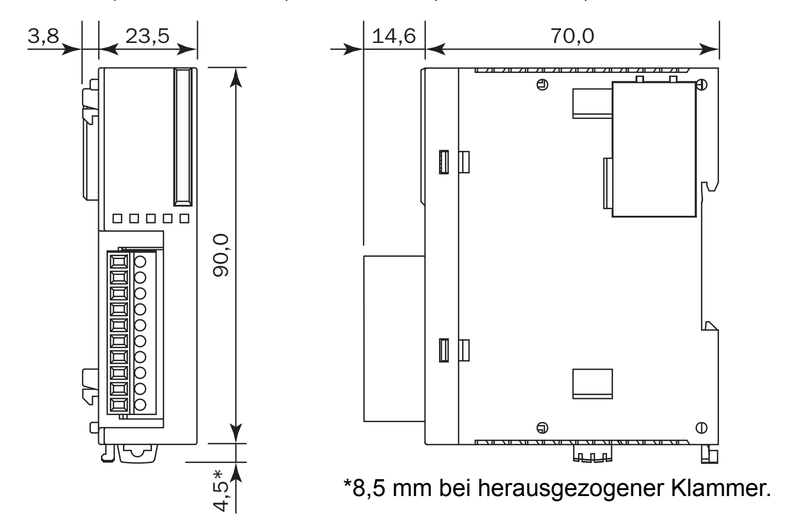


*8,5 mm bei herausgezogener Klammer.

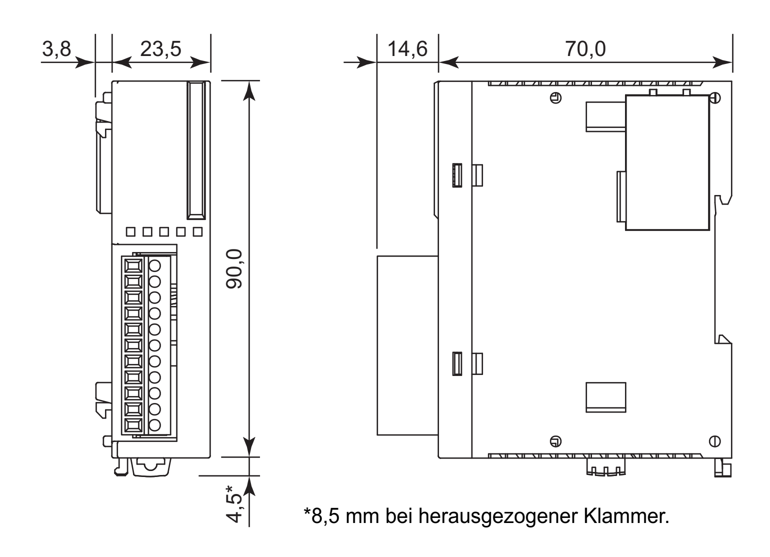
Alle Abmessungen in mm.

Ein-Ausgabe-Baugruppen

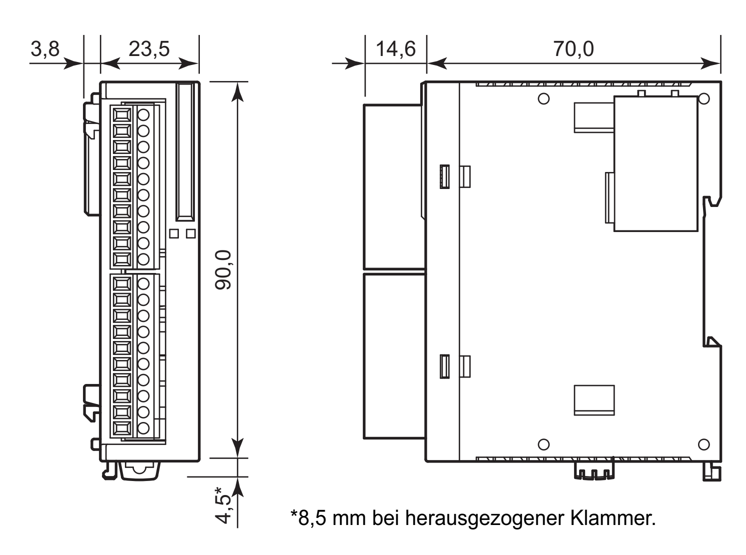
FC4A-N08B1, FC4A-T08K1, FC4A-T08S1, FC5A-SIF2, FC5A-SIF4, FC4A-K2C1



FC4A-N08A11, FC4A-R081, FC4A-M08BR1, FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-K1A1, FC4A-K4A1



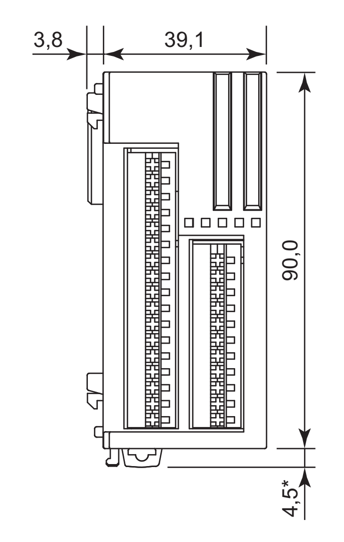
FC4A-N16B1, FC4A-R161, FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1

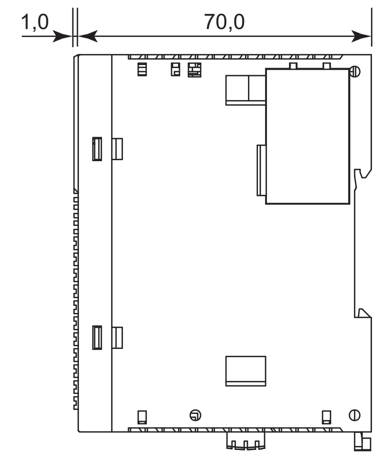


Alle Abmessungen in mm.



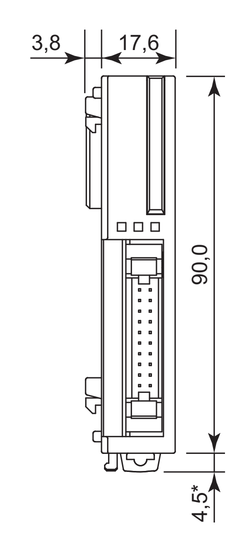
FC4A-M24BR2

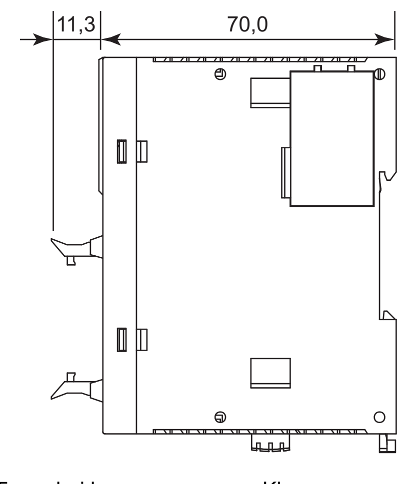




*8,5 mm bei herausgezogener Klammer.

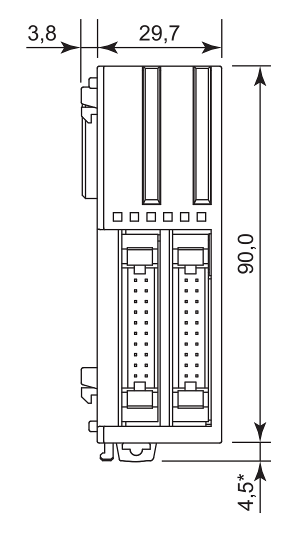
FC4A-N16B3, FC4A-T16K3, FC4A-T16S3

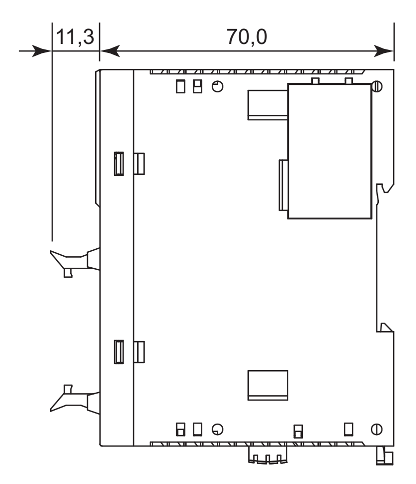




*8,5 mm bei herausgezogener Klammer.

FC4A-N32B3, FC4A-T32K3, FC4A-T32S3

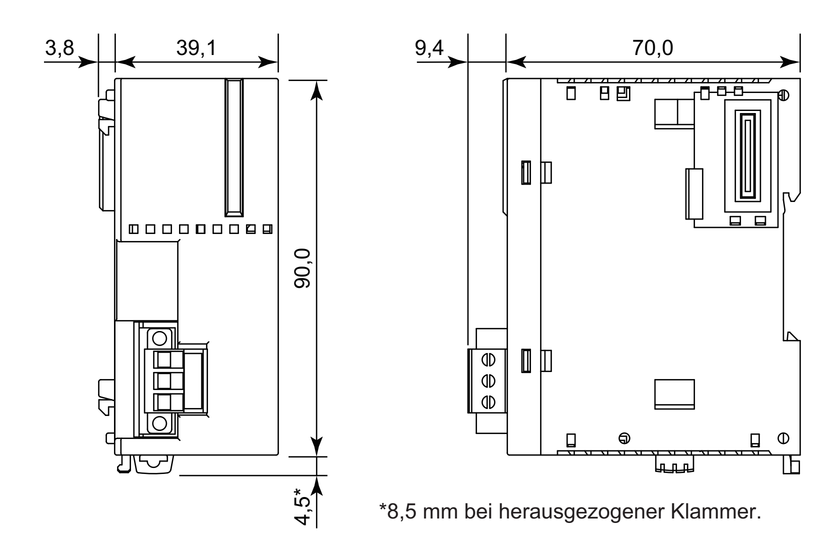




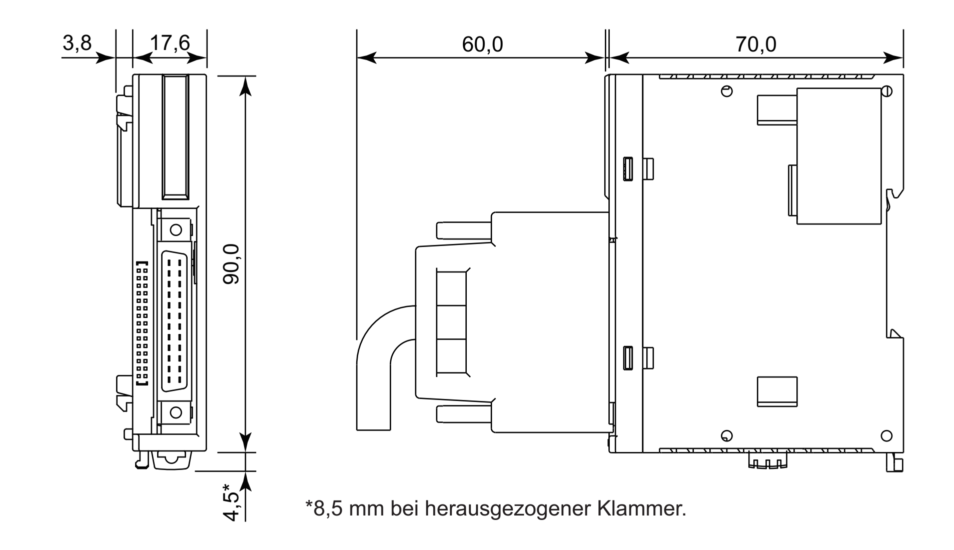
*8,5 mm bei herausgezogener Klammer.

Alle Abmessungen in mm.

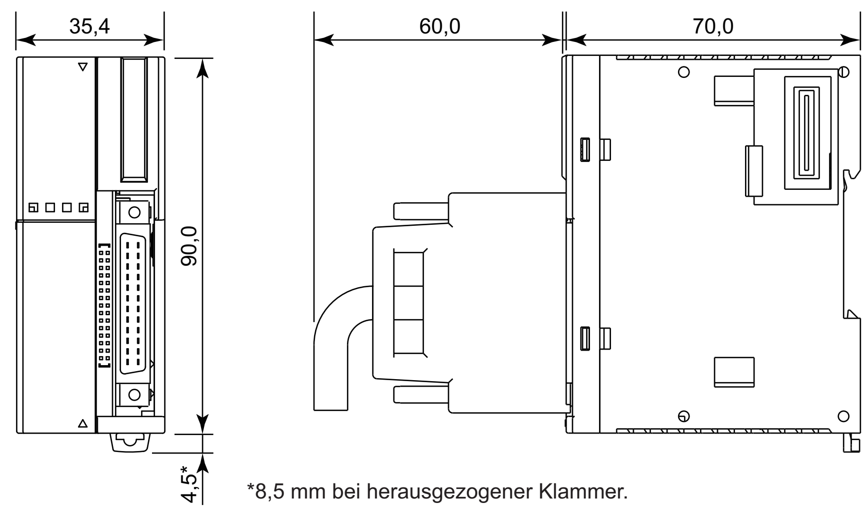
Erweiterungsschnittstellenmodul FC5A-EXM2



Erweiterungsschnittstellen-Mastermodul FC5A-EXM1M



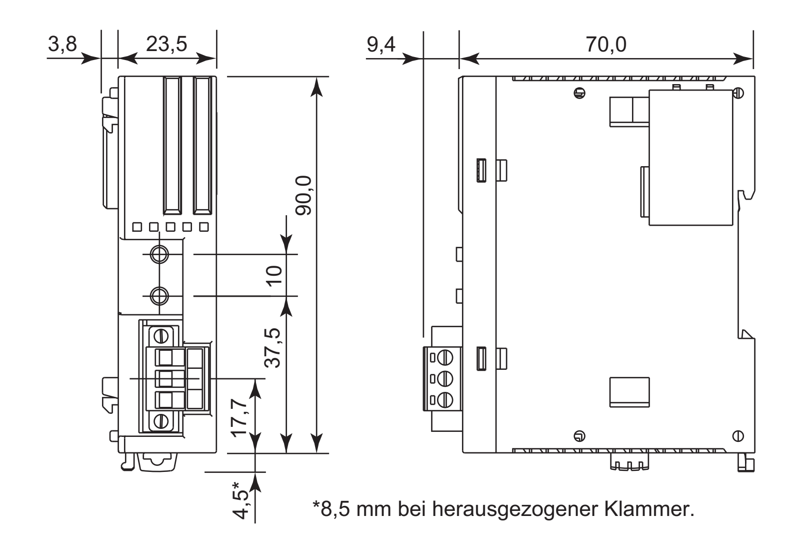
Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul FC5A-EXM1S



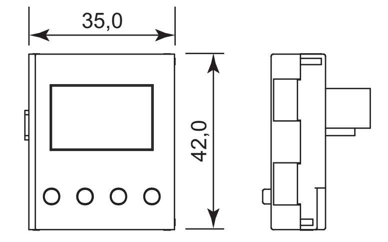
Alle Abmessungen in mm.



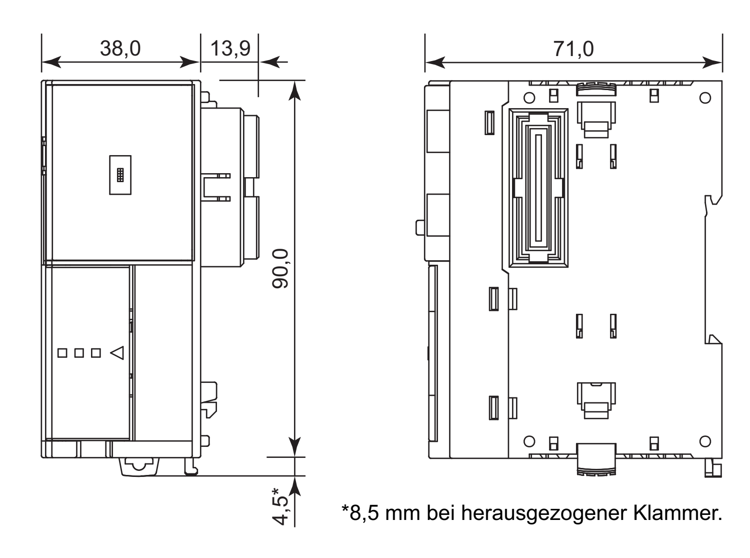
AS-Interface Modul FC4A-AS62M



MMI-Modul FC4A-PH1



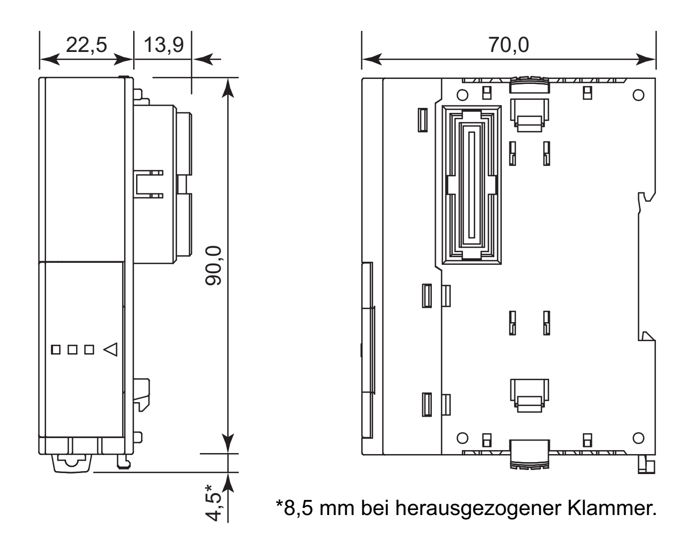
MMI-Basismodul FC4A-HPH1



Alle Abmessungen in mm.

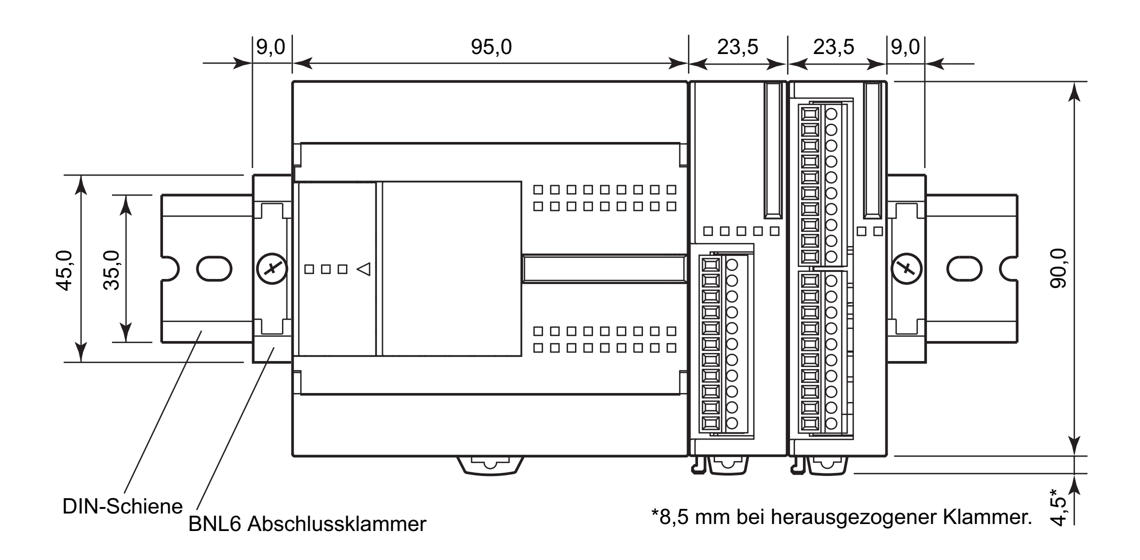
Kommunikationsmodule

FC4A-HPC1, FC4A-HPC2, FC4A-HPC3



Beispiel:

Die folgende Abbildung zeigt ein System, das aus dem kompakten 24-E/A-CPU-Modul, einem Relaismodul mit 8 Ausgängen sowie einem DC-Modul mit 16 Eingängen besteht, welches an einer 35 mm breiten DIN-Schiene mit Hilfe von BNL6 Abschlussklammern montiert ist.



Alle Abmessungen in mm.



3: INSTALLATION UND VERKABELUNG

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt das Verfahren zum Installieren und Verkabeln der MicroSmart Module sowie die dabei zu beachtenden Sicherheitshinweise.

Vor dem Installieren und Verkabeln lesen Sie bitte den Abschnitt "Sicherheitsvorkehrungen" am Beginn dieser Betriebsanleitung. Bitte lesen und beachten Sie auch unbedingt die in den Abschnitten "Achtung" und "Vorsicht" enthaltenen Warnhinweise.

⚠ **Achtung**	• Schalten Sie vor dem Installieren, Ausbauen oder Verkabeln der MicroSmart sowie vor der Durchführung von Wartungs- und Inspektionsarbeiten die Stromversorgung der MicroSmart unbedingt aus. Wenn Sie die Stromversorgung nicht ausschalten, besteht die Gefahr von Bränden und Elektroschocks. • Notstopp- und Sperrschaltungen müssen außerhalb der MicroSmart konfiguriert werden. Wenn eine solche Schaltung innerhalb der MicroSmart konfiguriert wird, kann ein Defekt an der MicroSmart zu Unregelmäßigkeiten im Steuerungssystem sowie zu Schäden und Unfällen führen. • Zum Installieren, Verkabeln, Programmieren und Betreiben der MicroSmart werden spezielle Kenntnisse benötigt. Personen ohne derartige Kenntnisse dürfen die MicroSmart nicht verwenden.

⚠ **Vorsicht**	• Achten Sie unbedingt darauf, dass keine Metall- oder Drahtteile in das MicroSmart-Gehäuse fallen können. Decken Sie aus diesem Grund die MicroSmart-Module während Installations- und Verkabelungsarbeiten ab. Das Eindringen solcher Teilchen und kleiner Splitter kann einen Brand sowie Beschädigungen oder Fehlfunktionen hervorrufen. • Berühren Sie die Steckerstifte nicht mit der Hand, da elektrostatische Entladung die internen Bauelemente beschädigen könnte. • Achten Sie auf ausreichenden Abstand zwischen den MicroSmart-Kabeln und den Motorkabeln.

Installationsort

Die MicroSmart muss für eine optimale Leistung korrekt installiert werden.

Die MicroSmart ist für den Schrankeinbau konzipiert. Installieren Sie daher eine MicroSmart niemals außerhalb eines Schranks.

Die MicroSmart ist für eine Betriebsumgebung mit ”Verschmutzungsgrad 2” geeignet. Verwenden Sie daher die MicroSmart in Betriebsumgebungen, welche dem Verschmutzungsgrad 2 (nach IEC 60664-1) entsprechen.

Achten Sie darauf, dass die Betriebstemperatur nicht unter 0°C abfällt oder auf mehr als 55°C ansteigt. Wenn die Temperatur über 55°C ansteigt, müssen Sie einen Ventilator oder eine Kühlvorrichtung verwenden.

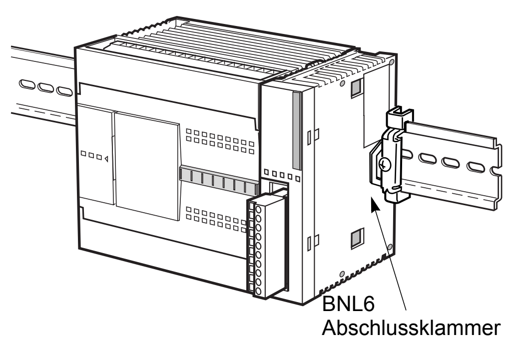
Montieren Sie die MicroSmart wie rechts dargestellt auf einer senkrechten Ebene.

Um zu hohe Temperaturen zu vermeiden, sollten Sie für eine ausreichende Belüftung sorgen. Installieren Sie die MicroSmart nicht in der Nähe von (und auf keinem Fall über) einem Gerät, das beträchtliche Wärme erzeugt, wie zum Beispiel einem Heizgerät, einem Transformator oder einem starken Widerstand. Die relative Luftfeuchtigkeit sollte zwischen 30% und 95% liegen.

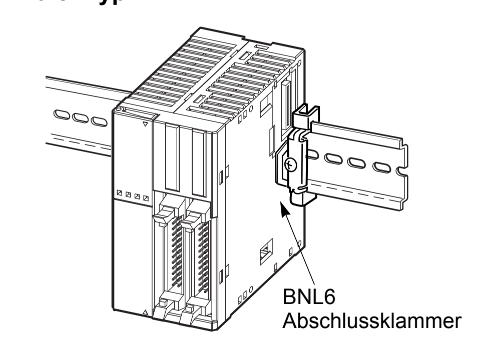
Die MicroSmart sollte vor übermäßig viel Staub, Schmutz, Salz sowie vor direktem Sonnenlicht, Vibrationen und Stößen geschützt werden.

Verwenden Sie die MicroSmart nicht in Bereichen, in denen korrosive Chemikalien oder brennbare Gase vorhanden sind. Die Module sollten außerdem nicht mit Chemikalien, Öl oder Wasser in Berührung kommen.

Kompakt-Typ



Schmaler Typ

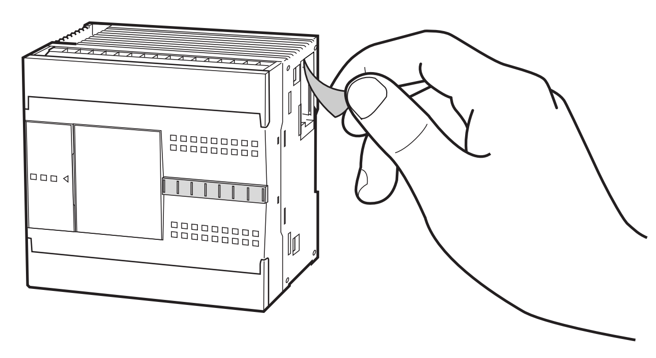


Module zusammenbauen

Vorsicht	• Bauen Sie die MicroSmart-Module zusammen, bevor Sie sie auf einer DIN-Schiene befestigen. Wenn Sie versuchen, die Module direkt auf einer DIN-Schiene zusammenzubauen, besteht die Gefahr, dass die Module dabei beschädigt werden. • Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart ab, bevor Sie die Module zusammenbauen. Wenn Sie die Stromversorgung nicht ausschalten, besteht die Gefahr von Elektroschocks.

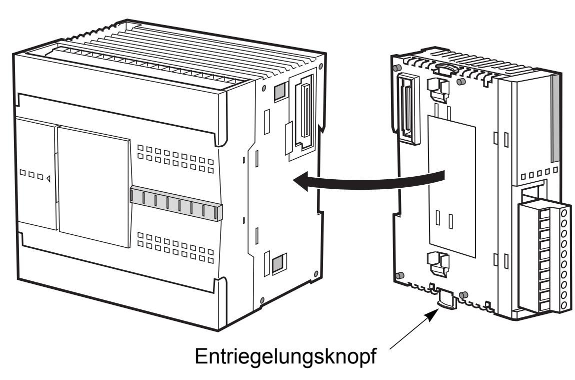
Das folgende Beispiel zeigt die Vorgangsweise beim Zusammenbauen eines kompakten CPU-Moduls mit 24 E/As und eines E/A-Moduls. Beim Zusammenbauen von schmalen CPU-Modulen gehen Sie bitte gleichermaßen vor.

1. Wenn Sie ein Eingangs- oder Ausgangsmodul zusammenbauen, nehmen Sie die Erweiterungssteckerdichtung vom CPU-Modul mit 24 E/As ab.



2. Stellen Sie das CPU-Modul und das E/A-Modul Seite an Seite auf. Stecken Sie die Erweiterungsstecker zusammen, um die Ausrichtung zu erleichtern.

3. Wenn die Erweiterungsstecker richtig ausgerichtet sind und sich der blaue Entriegelungsknopf unten befindet, drücken Sie das CPU-Modul und das E/A-Modul zusammen, bis die Einschnappklinken hörbar einrasten, um die Module sicher aneinander zu befestigen. Wenn sich der Entriegelungsknopf oben befindet, schieben Sie ihn nach unten, um die Einschnappklinken zu verriegeln.

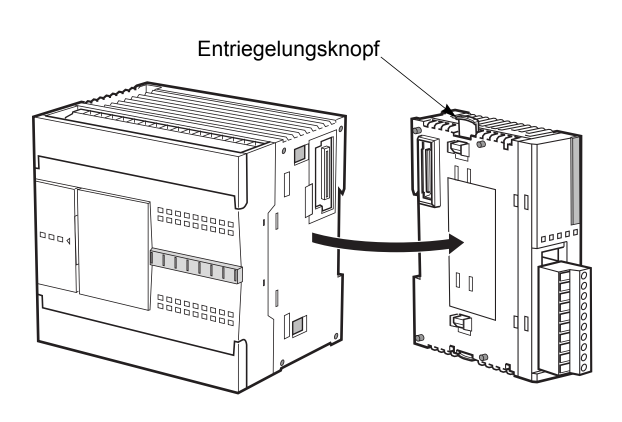


Module auseinanderbauen

 **Vorsicht**	• Nehmen Sie die MicroSmart-Module von der DIN-Schiene ab, bevor Sie die Module auseinander bauen. Wenn die Module direkt auf einer DIN-Schiene auseinandergebaut werden, besteht die Gefahr der Beschädigung der Module. • Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart ab, bevor Sie die Module auseinanderbauen. Wenn Sie die Stromversorgung nicht ausschalten, besteht die Gefahr von Elektroschocks.

1. Wenn die Module auf einer DIN-Schiene befestigt sind, müssen Sie zuerst die Module von der DIN-Schiene abnehmen (beachten Sie dazu die Anweisung auf Seite 3-8).

2. Schieben Sie den blauen Entriegelungsknopf nach oben, um die Einschnappklinken zu lösen, und ziehen Sie die Module wie oben dargestellt auseinander. Beim Auseinanderbauen von schmalen CPU-Modulen gehen Sie bitte gleichermaßen vor.





MMI-Modul installieren

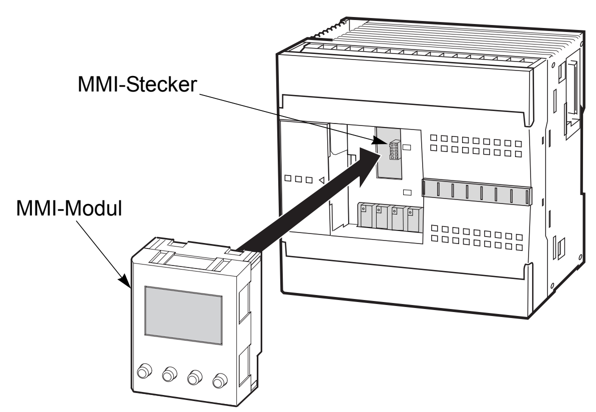


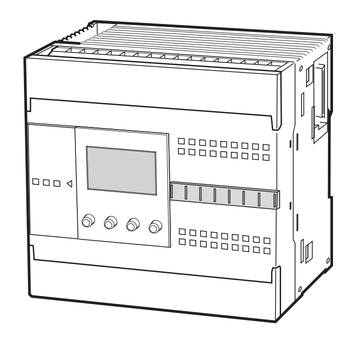
Vorsicht
- Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart aus, bevor Sie das MMI-Modul installieren oder ausbauen, um Elektroschocks zu vermeiden.
- Berühren Sie die Steckerstifte nicht mit der Hand, da elektrostatische Entladung die internen Bauelemente beschädigen könnte.

Das optionale MMI-Modul (FC4A-PH1) kann an allen kompakten CPU-Modulen sowie an einem MMI-Basismodul installiert werden, das neben einem beliebigen schmalen CPU-Modul befestigt ist. Die Technischen Daten des MMI-Moduls finden Sie auf Seite 2-84. Nähere Informationen über den Betrieb des MMI-Moduls finden Sie auf Seite 5-64.

Kompakt-Typ

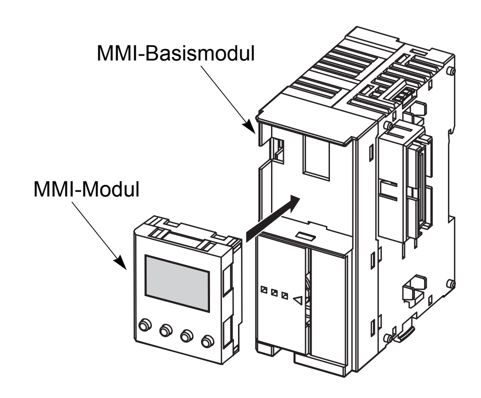
1. Nehmen Sie die MMI-Steckerabdeckung vom CPU-Modul ab. Suchen Sie den MMI-Stecker im CPU-Modul.
2. Schieben Sie das MMI-Modul so weit in den MMI-Modulstecker innerhalb des CPU-Moduls, bis die Einschnappklinke hörbar einrastet.

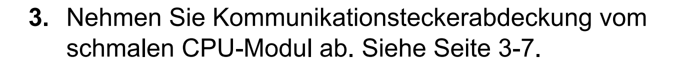




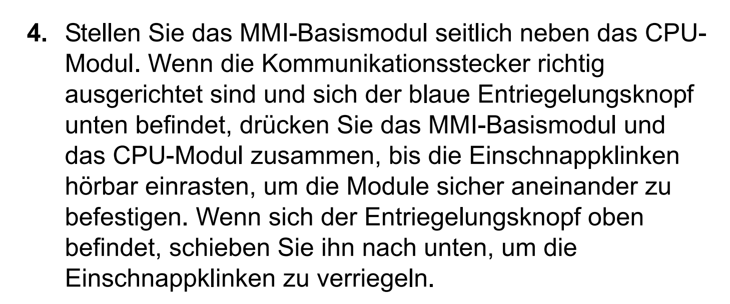
Schmaler Typ

1. Wird das MMI-Modul im Zusammenhang mit dem schmalen CPU-Modul verwendet, bereiten Sie bitte das optionale MMI-Basismodul (FC4A-HPH1) vor. Siehe Seite 2-85.
2. Suchen Sie den MMI-Stecker im MMI-Basismodul. Schieben Sie das MMI-Modul so weit in den MMI-Stecker innerhalb des MMI-Basismoduls, bis die Einschnappklinke hörbar einrastet.

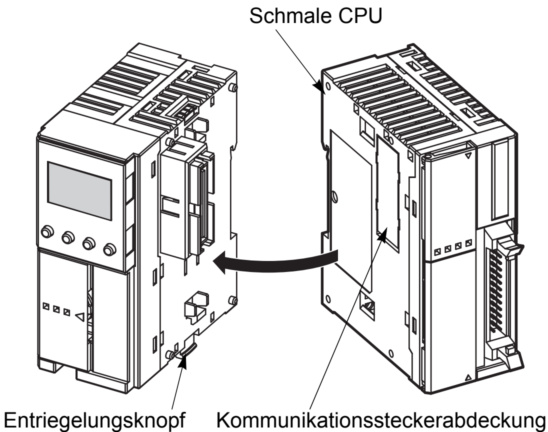




3. Nehmen Sie Kommunikationsteckerabdeckung vom schmalen CPU-Modul ab. Siehe Seite 3-7.



4. Stellen Sie das MMI-Basismodul seitlich neben das CPU-Modul. Wenn die Kommunikationsstecker richtig ausgerichtet sind und sich der blaue Entriegelungsknopf unten befindet, drücken Sie das MMI-Basismodul und das CPU-Modul zusammen, bis die Einschnappklinken hörbar einrasten, um die Module sicher aneinander zu befestigen. Wenn sich der Entriegelungsknopf oben befindet, schieben Sie ihn nach unten, um die Einschnappklinken zu verriegeln.



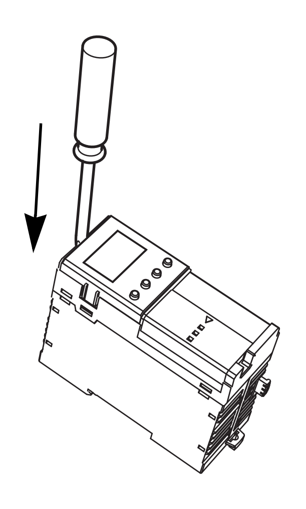
MMI-Modul ausbauen



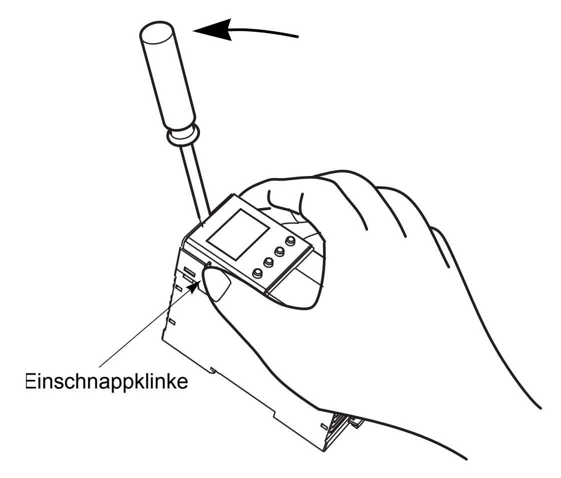
- Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart aus, bevor Sie das MMI-Modul installieren oder ausbauen, um Elektroschocks zu vermeiden.
- Berühren Sie die Steckerstifte nicht mit der Hand, da elektrostatische Entladung die internen Bauelemente beschädigen könnte.

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgangsweise beim Ausbauen des MMI-Moduls aus dem optionalen MMI-Basismodul, das neben einem beliebigen schmalen CPU-Modul montiert ist.

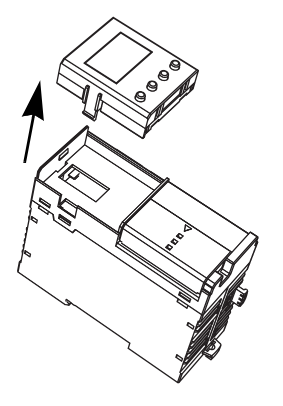
1. Führen Sie einen dünnen Flachschraubendreher (max. 3,0 mm Durchmesser) in den Spalt an der Oberseite des MMI-Moduls, bis die Spitze des Schraubendrehers ansteht.



2. Drehen Sie den Schraubendreher in der angegebenen Richtung. Lösen Sie dabei gleichzeitig die Einschnappklinke am MMI-Modul und ziehen Sie das MMI-Modul heraus.



3. Nehmen Sie das MMI-Modul vom MMI-Basismodul ab.

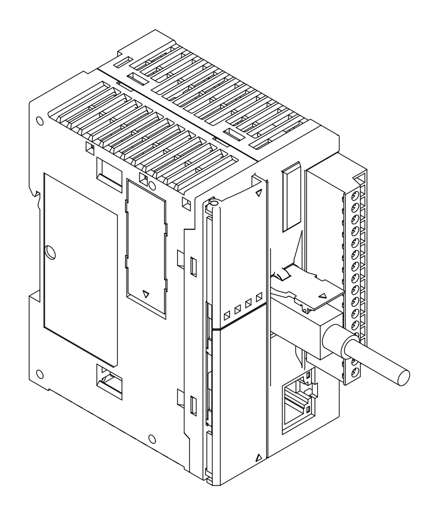


Befestigen des USB-Verlängerungskabels mit einem Kabelbinder

Ist das FC5A-D12K1E/S1E in einer Steuertafel installiert, so kann der USB Mini-B Port der SPS über ein USB-Verlängerungskabel bis zur Steuertafeloberfläche hin verlängert werden (Hinweis 1). Bei Verwendung des USB-Verlängerungskabels sollte dieses mit einem Kabelbinder an der Abdeckung des USB-Ports befestigt werden (Hinweis 2), damit sich das USB-Verlängerungskabel nicht vom USB-Port der SPS lösen kann.

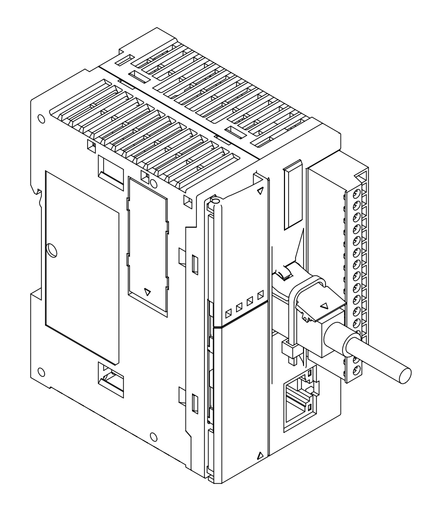
Dieser Abschnitt beschreibt die Befestigung des USB-Verlängerungskabels an der Abdeckung des USB-Ports mit einem Kabelbinder.

1. Öffnen Sie die USB-Port-Abdeckung und stecken Sie das USB-Verlängerungskabel in den USB-Port.



2. Führen Sie einen Kabelbinder rund um die USB-Kabelabdeckung und das USB-Verlängerungskabel. Legen Sie dabei den Kabelbinder in die Kerben seitlich an der USB-Abdeckung.

3. Führen Sie nun die Spitze des Kabelbinders durch die Kabelsperre. Ziehen Sie den Kabelbinder ausreichend fest und schneiden Sie die überflüssige Länge des Kabelbinders mit einer Drahtschere ab.



Hinweis 1: Wir empfehlen das IDEC USB-Verlängerungskabel für USB Mini-B (HG9Z-XCE21).

Hinweis 2: Wir empfehlen den Kabelbinder T18R-1000 von HellermanTyton.

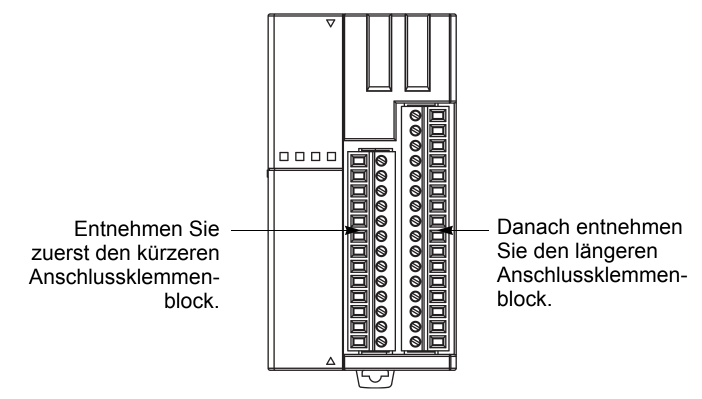
Anschlussklemmenblock ausbauen


Vorsicht
- Schalten Sie die Stromversorgung der MicroSmart aus, bevor Sie die Anschlussklemmenblöcke installieren oder ausbauen, um Elektroschocks zu vermeiden.
- Achten Sie auf korrekte Vorgangsweise beim Ausbauen der Anschlussklemmenblöcke. Andernfalls besteht die Gefahr, dass die Anschlussklemmenblöcke beschädigt werden.

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgangsweise beim Ausbauen der Anschlussklemmenblöcke aus den schmalen CPU-Modulen FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1, FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E.

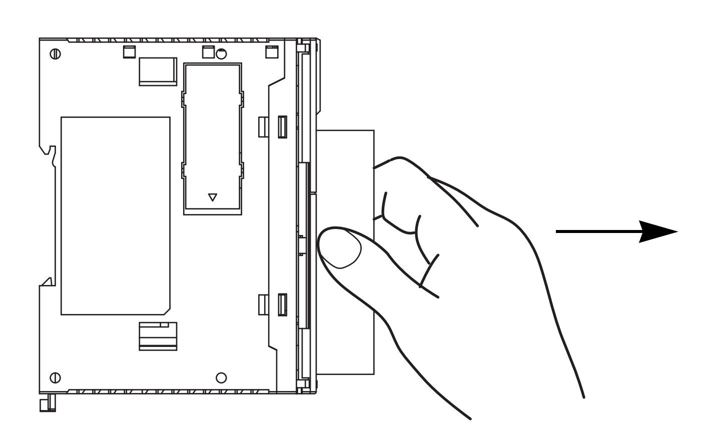
1. Ziehen Sie vor dem Ausbauen der Anschlussklemmenblöcke sämtliche Kabel von den Anschlussklemmenblöcken ab.

   Entnehmen Sie zuerst den kürzeren Anschlussklemmenblock auf der linken Seite und danach den längeren auf der rechten Seite.

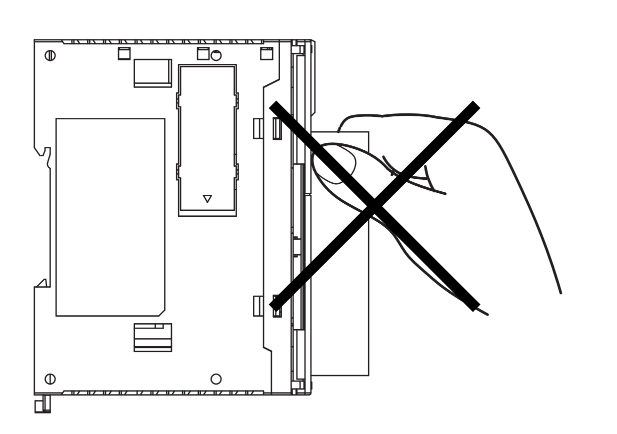


FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1, FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E

2. Ergreifen Sie den längeren Anschlussklemmenblock in der Mitte und ziehen Sie ihn gerade heraus.



3. Halten Sie den längeren Anschlussklemmenblock nicht an seinem Ende, da Sie ihn dadurch beschädigen könnten.

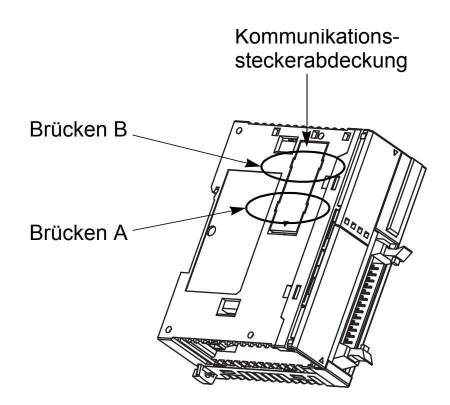




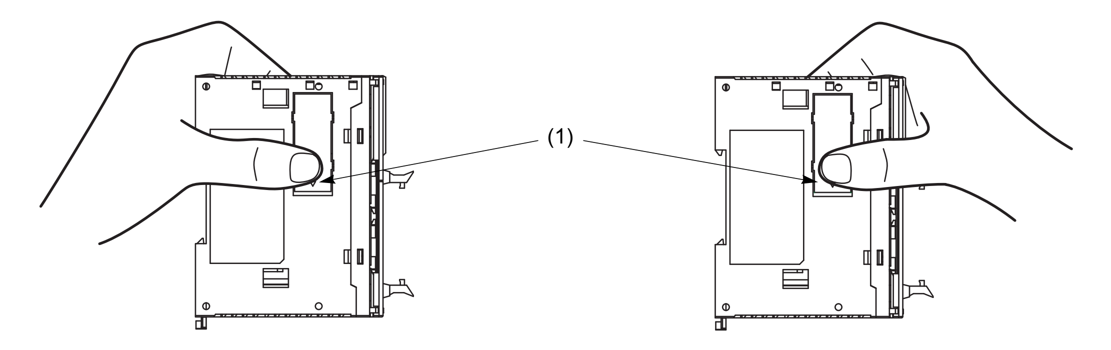
Kommunikationssteckerabdeckung ausbauen

> **⚠ Vorsicht**
> - Wenn Sie zum Herausziehen der Kommunikationssteckerabdeckung einen dünnen Schraubendreher verwenden, so führen Sie den Schraubendreher vorsichtig ein und achten Sie darauf, die elektronischen Bauteile innerhalb des CPU-Moduls dabei nicht zu beschädigen.
> - Achten Sie beim ersten Hineindrücken der Kommunikationssteckerabdeckung darauf, sich beim Zerbrechen der Brücken nicht die Finger zu verletzen.

Vor dem Befestigen eines Kommunikationsmoduls oder eines MMI-Basismoduls neben dem schmalen CPU-Modul muss die Kommunikationssteckerabdeckung vom CPU-Modul entfernt werden. Zerbrechen Sie die Kommunikationssteckerabdeckung am schmalen CPU-Modul wie unten beschrieben.

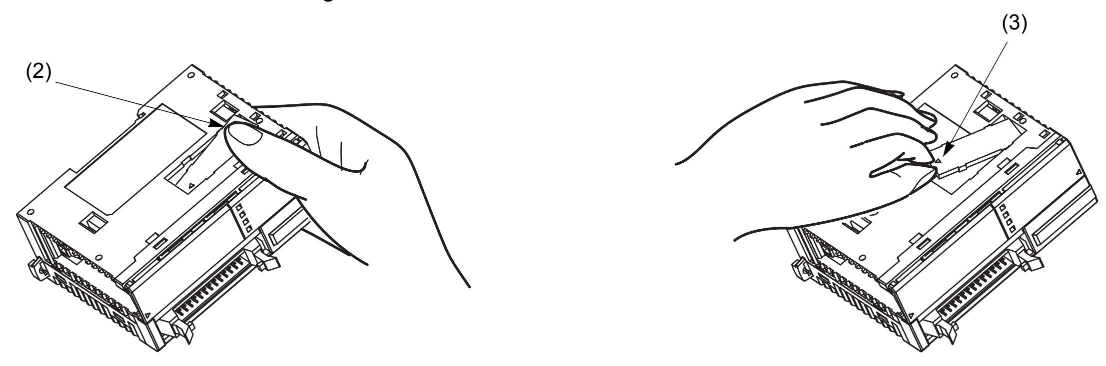


1. Drücken Sie vorsichtig die Kommunikationssteckerabdeckung an der Position (1) ein, um die Brücken A zu zerbrechen (siehe Abbildung unten).



2. Das andere Ende (2) der Kommunikationssteckerabdeckung lässt sich wie unten links gezeigt herausnehmen. Drücken Sie dieses Ende hinein.
3. Daraufhin kommt das gegenüber liegende Ende (3) heraus. Wenn dieses Ende nicht herauskommt, schieben Sie einen dünnen Schraubendreher in den Spalt und ziehen Sie das Ende (3) heraus.

   Halten Sie die Kommunikationssteckerabdeckung am Punkt (3) und ziehen Sie die Kommunikationssteckerabdeckung ab, um die Brücken B zu zerbrechen.



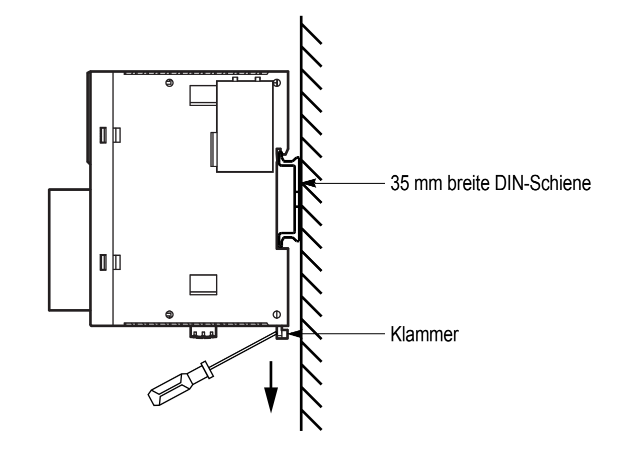
Montage auf DIN-Schiene

⚠ Vorsicht	• Installieren Sie die MicroSmart Module gemäß den in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen. Eine falsche Installation kann dazu führen, dass die MicroSmart Module herunterfallen oder fehlerhaft arbeiten. • Befestigen Sie die MicroSmart-Module auf einer 35 mm breiten DIN-Schiene oder einer Platte. Geeignete DIN-Schiene: IDECs BAA1000N oder BAP1000N (1000 mm lang)

1. Befestigen Sie die DIN-Schiene mit Schrauben sicher an einer Platte.
2. Ziehen Sie die Verriegelung von jedem MicroSmart-Modul heraus und setzen Sie die rückseitige Nut des Moduls auf die ober Leiste der DIN-Schiene. Drücken Sie die Module gegen die DIN-Schiene und drücken Sie die Verriegelungen wie oben rechts gezeigt hinein.
3. Verwenden Sie die BNL6P Befestigungsclips auf beiden Seiten der MicroSmart-Module, damit sich diese nicht seitlich verschieben können.

Demontage von der DIN-Schiene

1. Schieben Sie einen Flachschraubendreher in den Schlitz in der Verriegelung.
2. Ziehen Sie die Verriegelungen aus den Modulen heraus.
3. Winkeln Sie den unteren Teil der MicroSmart-Module aus der Schiene und ziehen Sie sie nach oben ab.

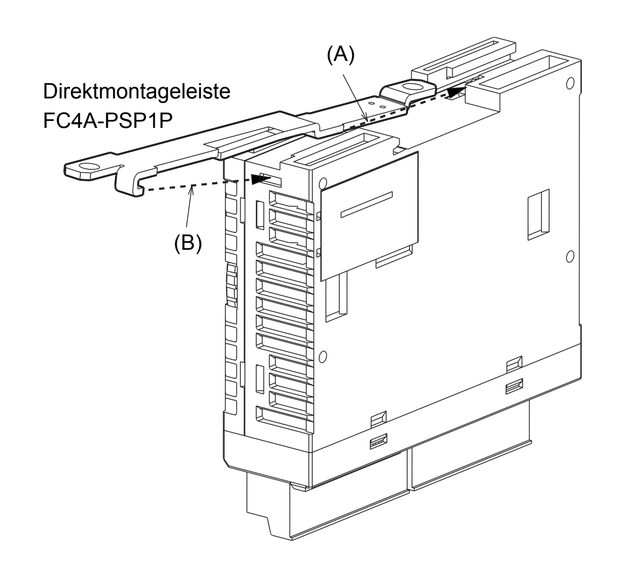


Direkte Befestigung auf einer Platte

MicroSmart-Module können auch auf einer Platte innerhalb einer Konsole befestigt werden. Verwenden Sie beim Befestigen eines schmalen CPU-Moduls, eines digitalen E/A-Moduls, eines analogen E/A-Moduls, eines MMI-Basismoduls oder eines Kommunikationsmoduls die Direktmontageleiste FC4A-PSP1P (siehe nachfolgende Beschreibung).

Direktmontageleiste installieren

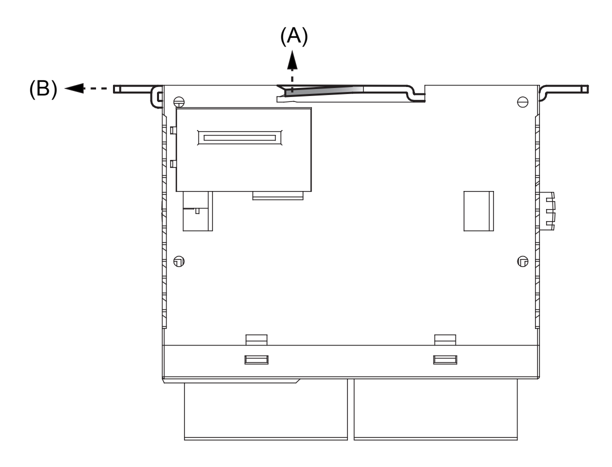
1. Entfernen Sie die Verriegelung vom Modul, indem Sie die Verriegelung nach innen drücken.
2. Führen Sie die Direktmontageleiste in den Schlitz, aus dem die Verriegelung entnommen wurde (A). Schieben Sie die Direktmontageleiste weiter hinein, bis der Haken in die Aussparung am Modul eingreift (B).





Direktmontageleiste ausbauen

1. Schieben Sie einen Flachschraubendreher unter die Einschnappklinke der Direktmontageleiste, um die Einschnappklinke zu lösen (A).
2. Ziehen Sie die Direktmontageleiste (B) heraus.

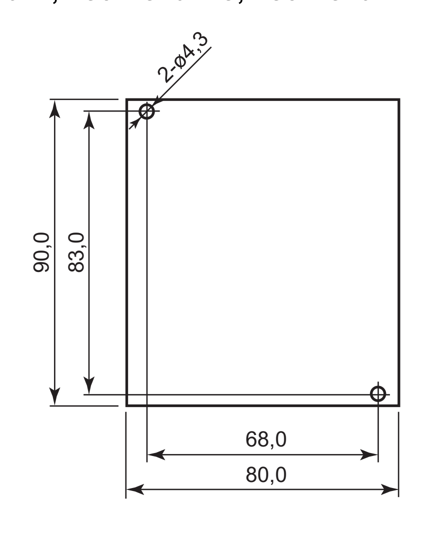


Montagebohrungen für die Direktmontage auf einer Platte

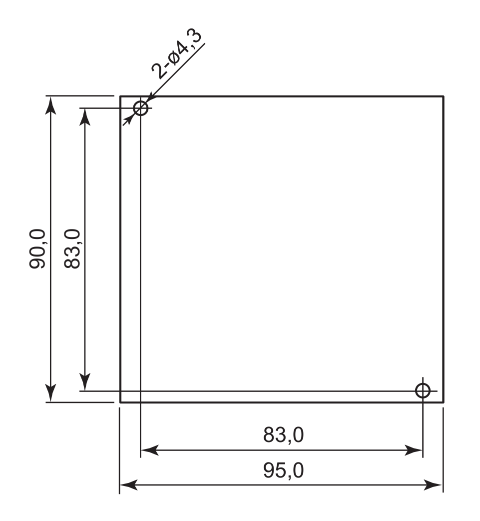
Bohren Sie Montagelöcher mit einem Durchmesser von 4,3 mm (siehe Abbildung unten) und verwenden Sie M4 Schrauben (6 oder 8 mm lang), um die MicroSmart-Module auf der Platte zu befestigen.

- **CPU-Module**

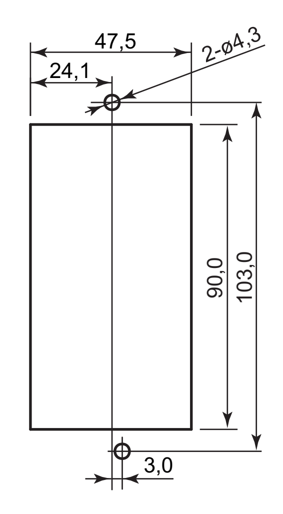
FC5A-C10R2, FC5A-C10R2C, FC5A-C10R2D, FC5A-C16R2, FC5A-C16R2C, FC5A-C16R2D



FC5A-C24R2, FC5A-C24R2C, FC5A-C24R2D



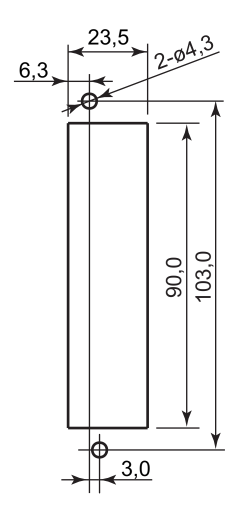
FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1, FC5A-D32K3, FC5A-D32S3, FC5A-D12K1E, FC5A-D12S1E



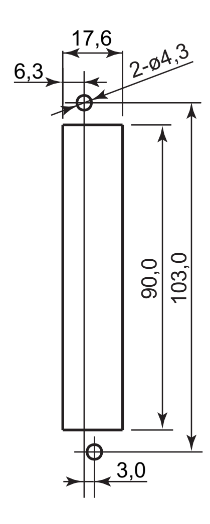
Alle Abmessungen in mm.

- **Ein-Ausgabe-Baugruppen**

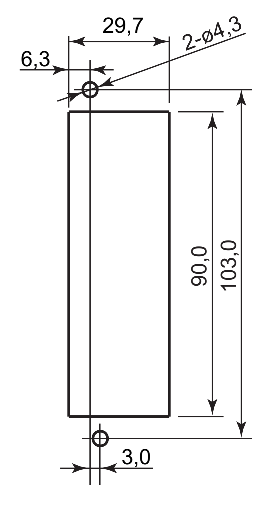
FC4A-N08B1, FC4A-N16B1, FC4A-N08A11, FC4A-R081, FC4A-R161, FC4A-T08K1, FC4A-T08S1, FC4A-M08BR1, FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1, FC4A-K1A1, FC4A-K2C1, FC4A-K4A1, FC5A-SIF2, FC5A-SIF4



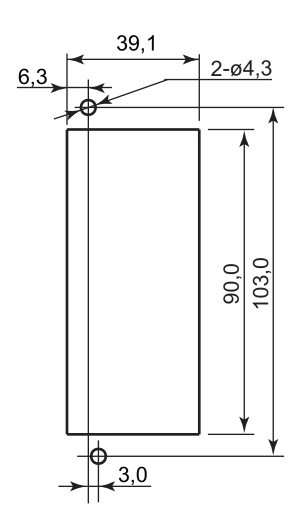
FC4A-N16B3, FC4A-T16K3, FC4A-T16S3



FC4A-N32B3, FC4A-T32K3, FC4A-T32S3



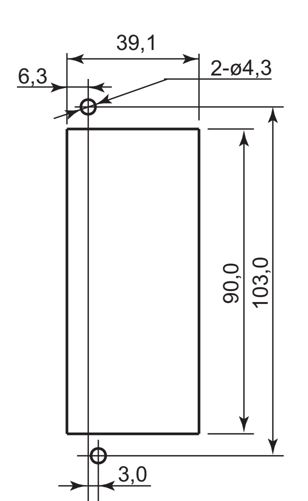
FC4A-M24BR2



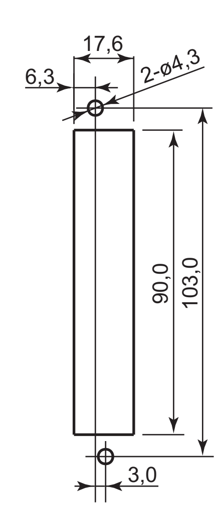
Alle Abmessungen in mm.



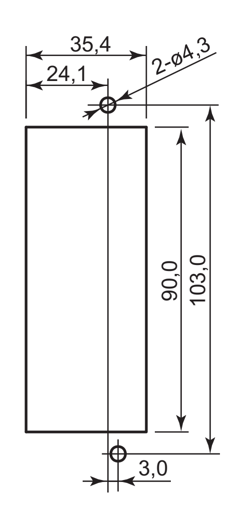
- **Erweiterungsschnittstellenmodul**
FC5A-EXM2



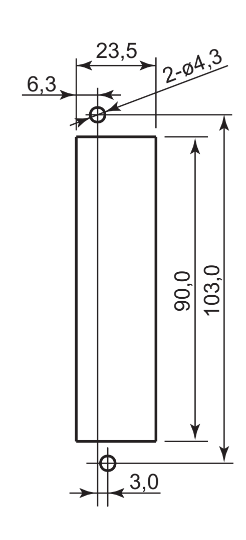
- **Erweiterungsschnittstellen-Mastermodul**
FC5A-EXM1M



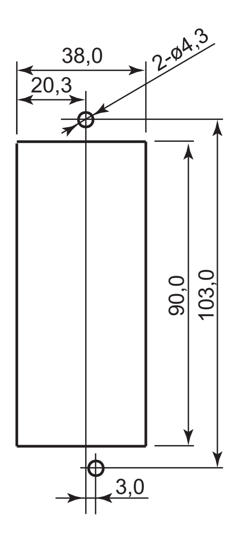
- **Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul**
FC5A-EXM1S



- **AS-Interface-Modul**
FC4A-AS62M

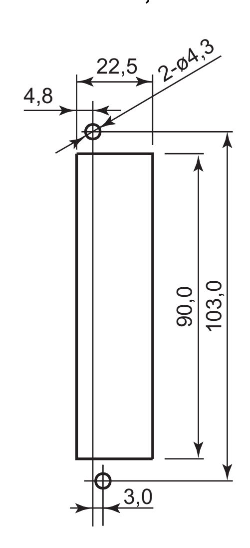


- **MMI-Basismodul**
FC4A-HPH1



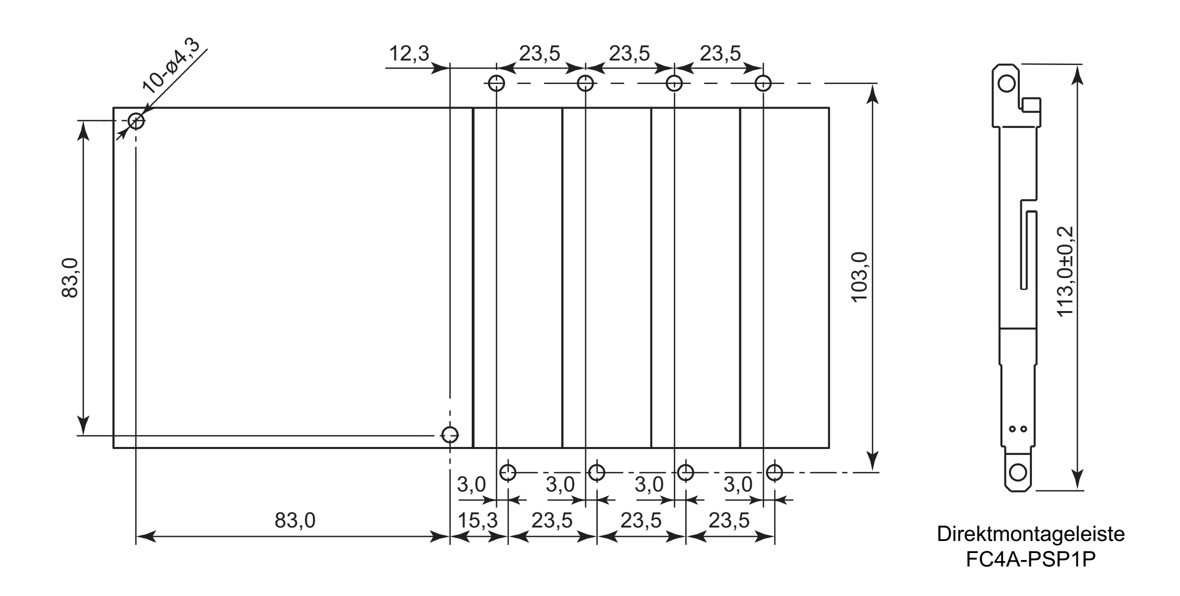
- **Kommunikationsmodule**

FC4A-HPC1, FC4A-HPC2, FC4A-HPC3

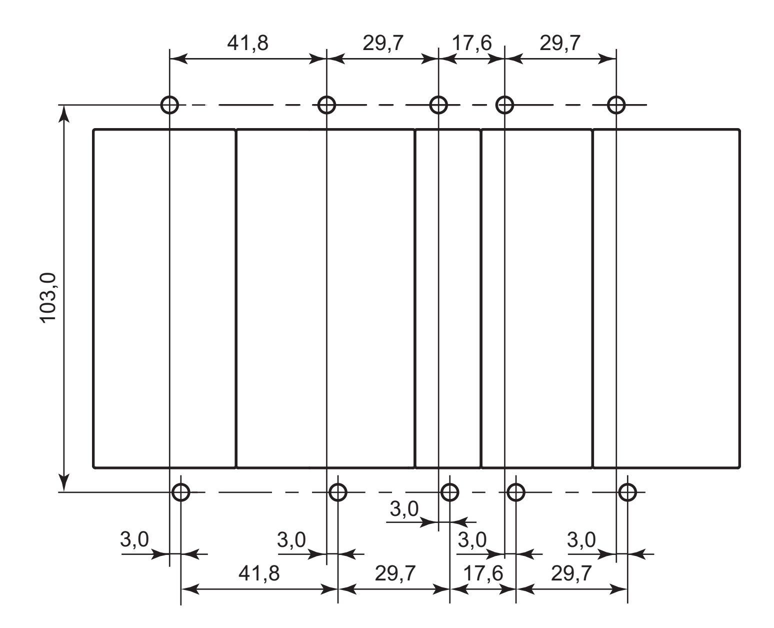


Alle Abmessungen in mm.

Beispiel 1: Montagebohrungen für FC5A-C24R2 und 23,5 mm breite E/A-Module



Beispiel 2: Montagebohrungen für die Module (von links) FC4A-HPH1, FC5A-D16RK1, FC4A-N16B3, FC4A-N32B3 und FC4A-M24R2.



Alle Abmessungen in mm.



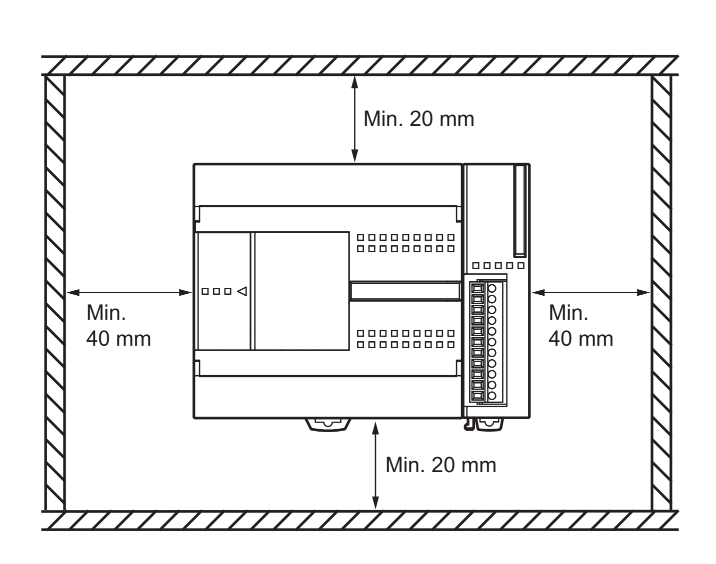
Einbau in Steuertafel

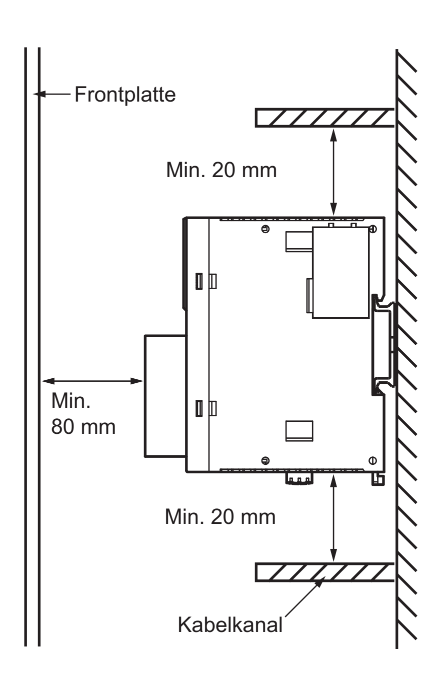
Die MicroSmart-Module sind für den Schrankeinbau konzipiert. Installieren Sie daher eine MicroSmart niemals außerhalb eines Schranks.

Die MicroSmart ist für eine Betriebsumgebung mit ”Verschmutzungsgrad 2” geeignet. Verwenden Sie daher die MicroSmart in Betriebsumgebungen, welche dem Verschmutzungsgrad 2 (nach IEC 60664-1) entsprechen.

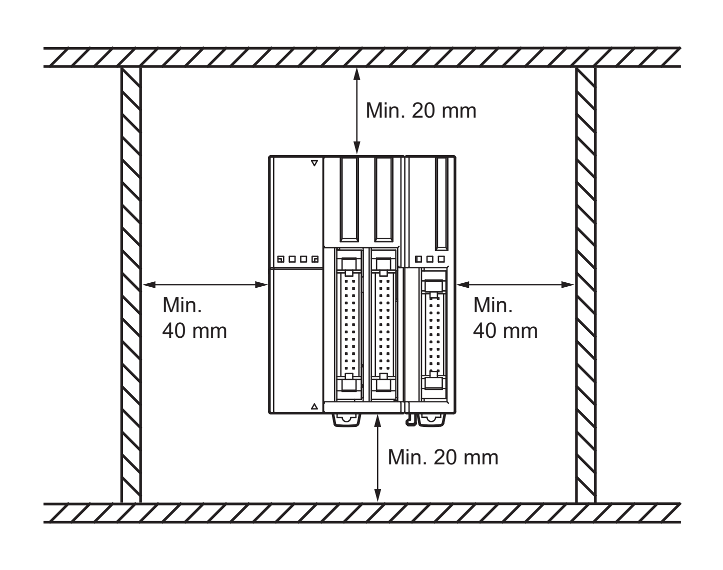
Achten Sie beim Installieren der MicroSmart-Module in einer Steuertafel auf den Bedienungs- und Wartungskomfort sowie auf ausreichenden Schutz gegen Umgebungseinflüsse.

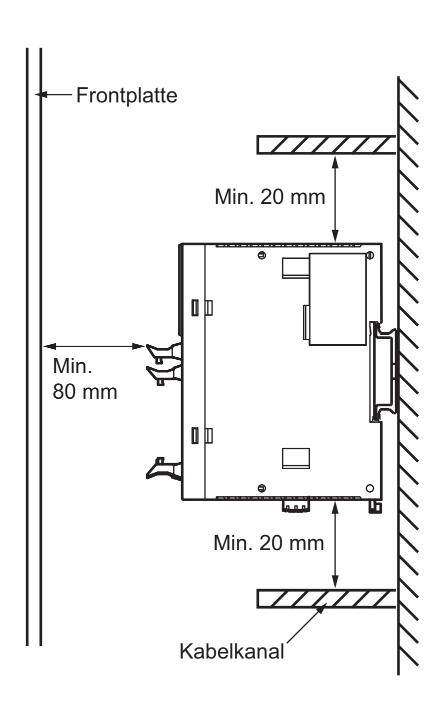
Kompakte CPU





Schmale CPU



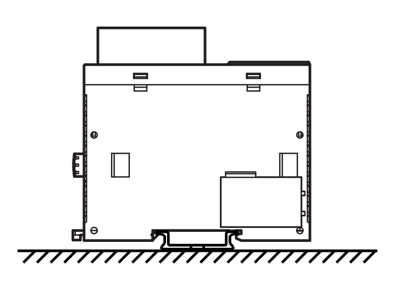


Montagerichtung

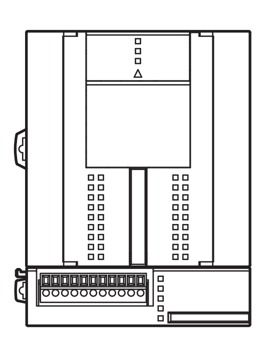
Montieren Sie die MicroSmart-Module horizontal auf einer vertikalen Ebene (siehe vorhergehende Seite). Achten Sie auf ausreichenden Abstand rund um die MicroSmart-Module, um eine ausreichende Belüftung sicherzustellen und die Umgebungstemperatur der Module zwischen 0°C und 55°C zu halten.

Kompakte CPU

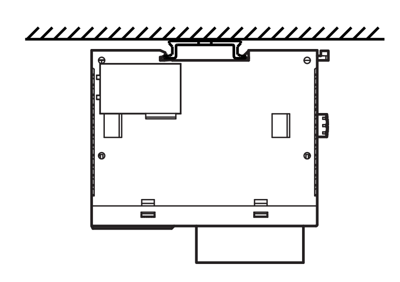
Wenn die Umgebungstemperatur 35°C oder weniger beträgt, können die kompakten CPU-Module auch senkrecht auf einer horizontalen Ebene montiert werden (siehe Abbildung links unten). Wenn die Umgebungstemperatur 40°C oder weniger beträgt, können die kompakten CPU-Module auch seitlich auf einer vertikalen Ebene montiert werden (siehe Abbildung mitte unten).



Zulässige Montagerichtung bei 35°C oder weniger



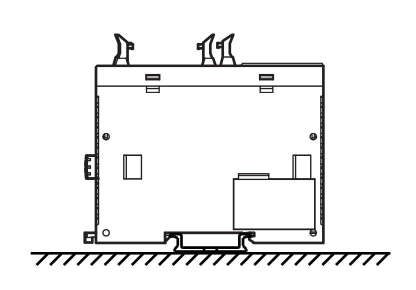
Zulässige Montagerichtung bei 40°C oder weniger



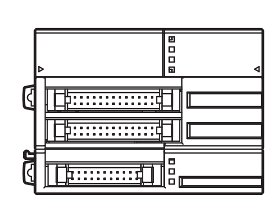
Unzulässige Montagerichtung

Schmale CPU

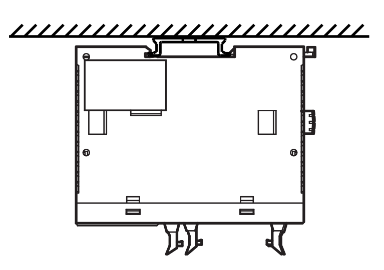
Montieren Sie die schmalen CPU-Module immer horizontal auf einer vertikalen Ebene (siehe vorhergehende Seite). Alle anderen Montagerichtungen sind nicht zulässig.



Unzulässige Montagerichtung



Unzulässige Montagerichtung



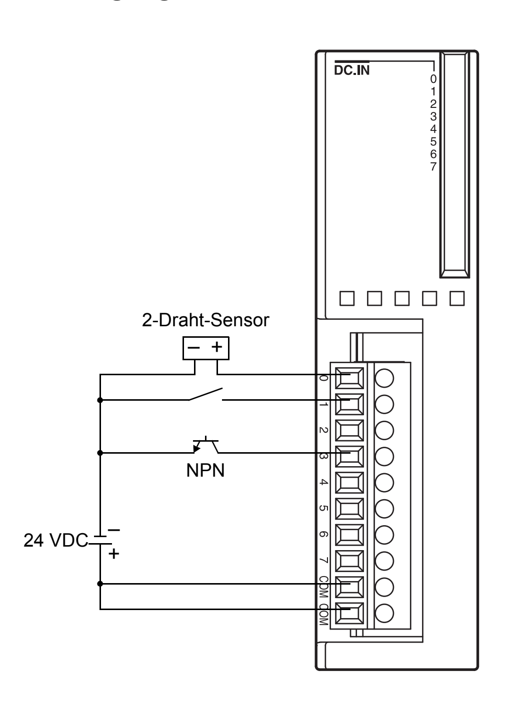
Unzulässige Montagerichtung



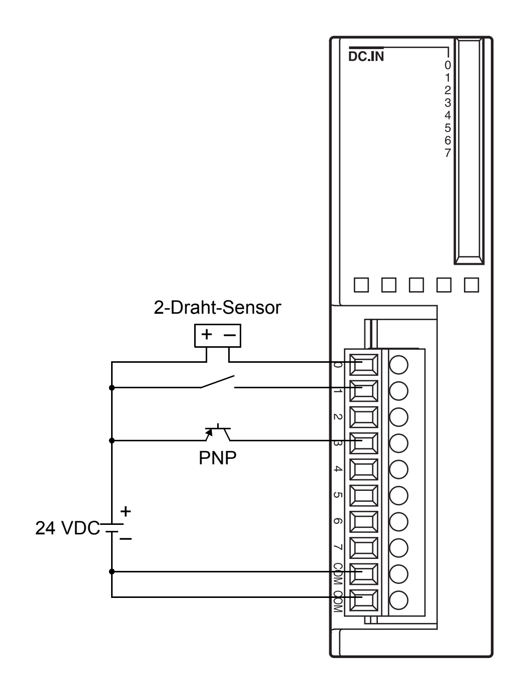
Eingangsanschlüsse

> ⚠ **Vorsicht**
> - Trennen Sie die Eingangskabel von der Ausgangsleitung, der Stromleitung und der Motorleitung.
> - Verwenden Sie für die Eingangsanschlüsse geeignete Kabel.
>   Kompakte CPU-Module: UL1015 AWG22 oder UL1007 AWG18
>   Schmale CPU-Module und E/A-Module: UL1015 AWG22

DC NPN-Eingang



DC PNP-Eingang



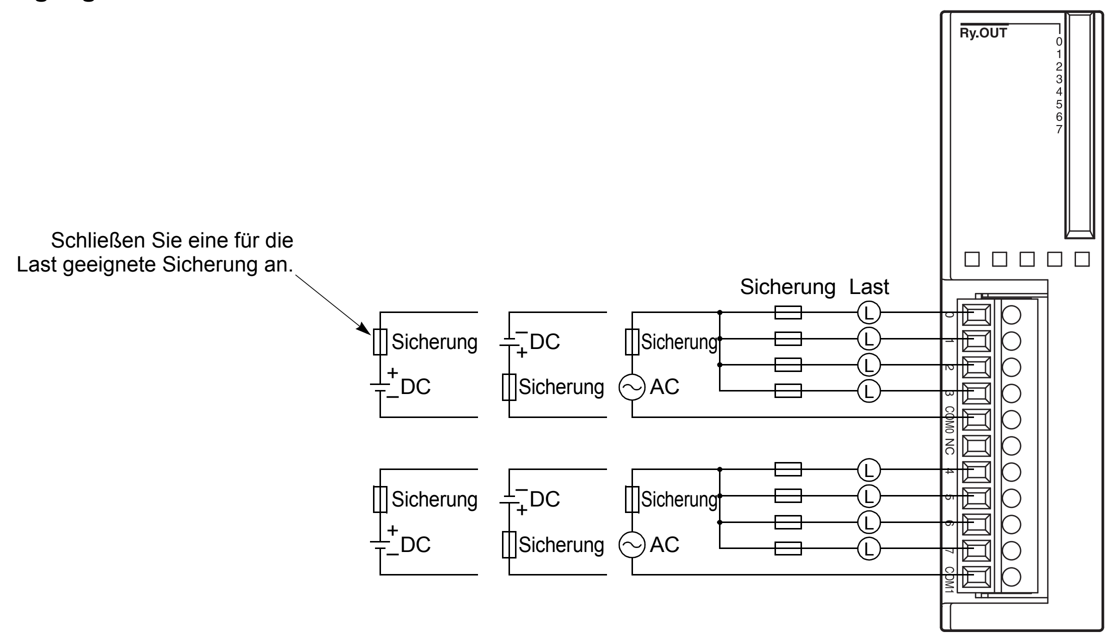


Ausgangsanschlüsse

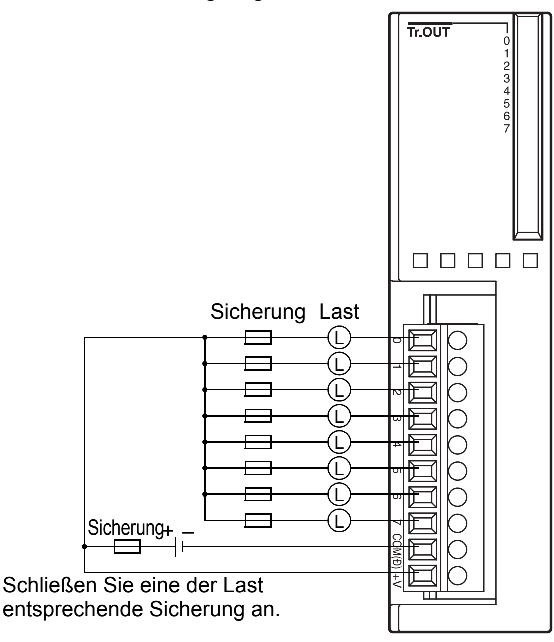
⚠ **Vorsicht**

- Wenn Ausgangsrelais oder Transistoren in der MicroSmart CPU oder in den Ausgangsmodulen ausfallen sollten, können die Ausgänge ein- oder ausgeschaltet bleiben. Für Ausgangssignale, die in solchen Fällen zu schweren Unfällen führen könnten, muss eine Überwachungsschaltung außerhalb des MicroSmart-Moduls vorhanden sein.
- Schließen Sie eine Sicherung am Ausgangsmodul an, die für die anliegende Last geeignet ist.
- Verwenden Sie für die Ausgangsanschlüsse geeignete Kabel.
  Kompakte CPU-Module: UL1015 AWG22 oder UL1007 AWG18
  Schmale CPU-Module und E/A-Module: UL1015 AWG22
- Wenn Anlagen mit MicroSmart-Modulen für europäische Länder bestimmt sind, muss eine der IEC-Norm 60127 entsprechende Sicherung an jedem Ausgang eines jeden Moduls eingesetzt werden, um die Module gegen Überlast und Kurzschluss zu sichern. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.

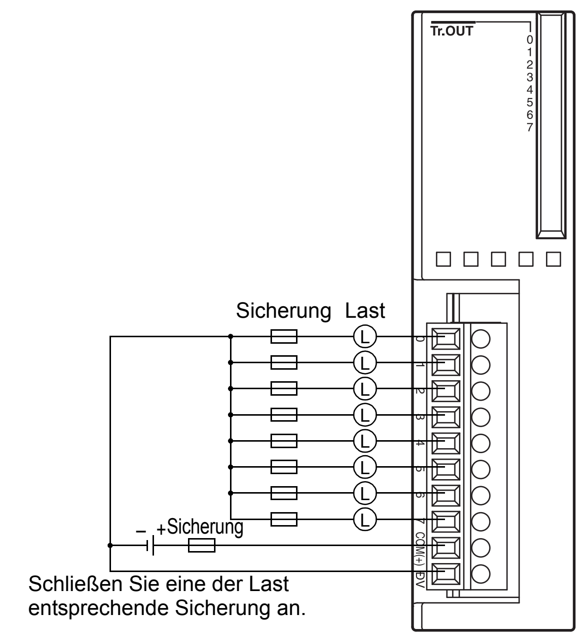
Relaisausgang



Transistor-NPN-Ausgang



Transistor-PNP-Ausgang



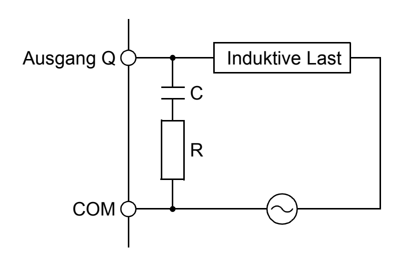


Kontaktschutzschaltung für Relais- und Transistorausgänge

Je nach vorhandener Last kann eine Schutzschaltung für den Relaisausgang der MicroSmart-Module erforderlich sein. Wählen Sie aus den folgenden Grafiken eine Schutzschaltung von A bis D gemäß der vorhandenen Stromversorgung und schließen Sie die Schutzschaltung außerhalb des CPU- oder Relaisausgangsmoduls an.

Schließen Sie zum Schutz des Transistorausgangs der MicroSmart-Module die unten dargestellte Schutzschaltung C an der Transistorausgangsschaltung an.

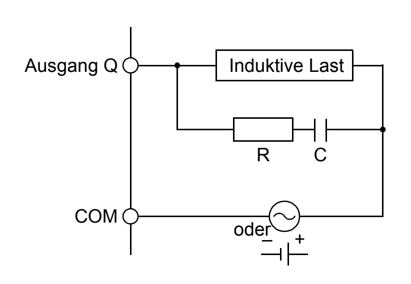
Schutzschaltung A



Diese Schutzschaltung kann verwendet werden, wenn die Lastimpedanz in einem Wechselstrom-Lastkreis kleiner als die RC-Impedanz ist.

R: Widerstand mit ungefähr dem gleich hohen Widerstandswert wie die Last
C: 0,1 bis 1 μF

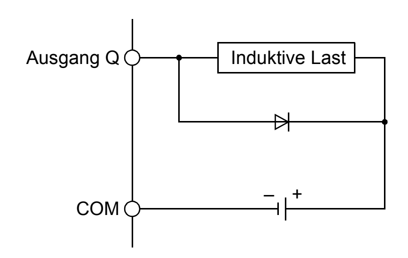
Schutzschaltung B



Diese Schutzschaltung kann sowohl für Wechselstrom- als auch für Gleichstrom-Lastkreise verwendet werden.

R: Widerstand mit ungefähr dem gleich hohen Widerstandswert wie die Last
C: 0,1 bis 1 μF

Schutzschaltung C

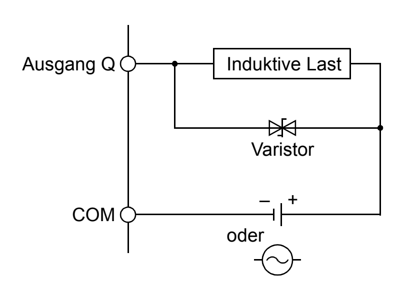


Diese Schutzschaltung kann für Gleichstrom-Lastkreise verwendet werden.

Verwenden Sie eine Diode mit den folgenden Nennwerten.

Sperrspannung: Spannung des Lastkreises× 10
Durchlassstrom: Höher als Laststrom

Schutzschaltung D



Diese Schutzschaltung kann sowohl für Wechselstrom- als auch für Gleichstrom-Lastkreise verwendet werden.

Netzteil

Kompakte CPU (AC- und DC-Versorgung)



- Verwenden Sie ein Netzteil mit einer entsprechenden Nennleistung. Die Verwendung eines falschen Netzteils kann einen Brand verursachen.
- Der zulässige Spannungsbereich für das kompakte MicroSmart CPU-Modul liegt zwischen 85 und 264 VAC (Wechselstromtyp), zwischen 20,4 und 28,8 VDC (beim 24 V-Gleichstromtyp) und zwischen 10,2 und 18,0 VDC (beim 12 V-Gleichstromtyp). Verwenden Sie keine andere Spannung für die MicroSmart-CPU.
- Wenn sich die Netzspannung bei der Wechselstrom-CPU zwischen 15 und 50 VAC sehr langsam ein- und ausschaltet, kann die CPU zwischen diesen Spannungen wiederholt starten und stoppen.
- Wenn die MicroSmart zur Steuerung von Geräten verwendet wird, die bei einem Defekt oder Fehler einen schweren Unfall verursachen können, müssen geeignete Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, wie z.B. die Einrichtung einer Spannungsüberwachung außerhalb der MicroSmart.
- Verwenden Sie auch eine Sicherung mit IEC 60127-Zulassung an der Netzleitung außerhalb der MicroSmart. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.

Netzteilspannung

Der zulässige Spannungsbereich liegt zwischen 85 und 264 VAC für die Wechselspannungsgeräte, zwischen 20,4 und 28,8 VDC für die 24 V-Gleichspannungsgeräte und zwischen 10,2 und 18,0 VDC die 12 V-Gleichspannungsgeräte.

Die Stromausfallerkennungsspannung hängt von der Anzahl der verwendeten Ein- und Ausgänge ab. Grundsätzlich wird der Stromausfall erkannt, wenn die Spannung auf unter 85 VAC (beim Wechselspannungstyp), 20,4 VDC (beim 24 VDC-Typ) oder 10,2 VDC (beim 12 VDC-Typ) abfällt, wobei der Betrieb gestoppt wird, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

Bei den Wechselspannung-CPUs wird eine kurzzeitige Stromunterbrechung von maximal 10 ms im Nennspannungsbereich von 100 bis 240 VAC nicht als Stromausfall erkannt.

Bei den Gleichspannung-CPUs wird eine kurzzeitige Stromunterbrechung von maximal 10 ms im Nennspannungsbereich von 24 VDC nicht als Stromausfall erkannt.

Einschaltstromstoß beim Einschalten

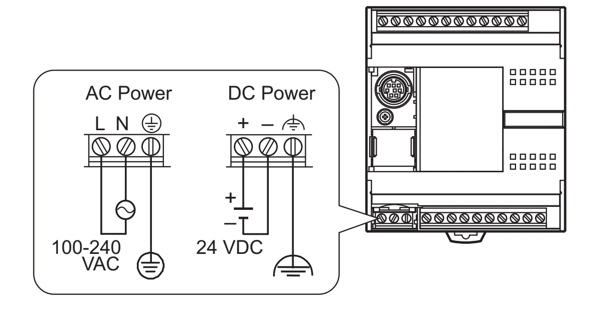
Beim Einschalten der kompakten CPU-Module mit Wechselspannung- oder 24V Gleichspannungversorgung fließt ein Einschaltstromstoß von maximal 35 A (CPU-Module mit 10 und 16 E/A) bzw. 40 A (CPU-Modul mit 24 E/A).

Beim Einschalten der kompakten CPU-Module mit Wechselspannung- oder 12V Gleichspannungversorgung fließt ein Einschaltstromstoß von maximal 20 A.

Verdrahtung des Netzteils

Verwenden Sie ein standardmäßiges UL1015 AWG22 oder UL1007 AWG18 Kabel für den Netzteilanschluss. Halten Sie die Netzteilkabel so kurz wie möglich.

Verlegen Sie die Netzteilkabel so weit wie möglich von Motorleitungen entfernt.



Erdung

Zur Vermeidung von Elektroschocks müssen Sie die ⏚ oder ⏚ Klemme mit einem UL1007 AWG16 Kabel an einem guten Erdungspunkt anschließen. Die Erdung verhindert auch Störungen, die durch Rauschen verursacht werden könnten.

Schließen Sie das Erdungskabel nicht zusammen mit dem Erdungskabel des Motors an.

Trennen Sie die Erdungsdrähte der MicroSmart und der externen Geräte, da dies möglicherweise die Ursache für ein Störrauschen sein kann.

Verwenden Sie für die Erdung der MicroSmart einen dicken, möglichst kurzen Draht, damit Störgeräusche von externen Geräten optimal abgeleitet werden können.



Schmale CPU und Erweiterungsschnittstellenmodul (Gleichstromversorgung)



- Verwenden Sie ein Netzteil mit einer entsprechenden Nennleistung. Die Verwendung eines falschen Netzteils kann einen Brand verursachen.
- Der zulässige Spannungsbereich für die schmale MicroSmart CPU, das Erweiterungsschnittstellenmodul FC5A-EXM2 sowie das Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul FC5A-EXM1S liegt zwischen 20,4 und 26,4 VDC. Verwenden Sie keine andere Spannung für das MicroSmart-Modul.
- Wenn die Spannungsversorgung nur sehr langsam ein- oder ausgeschaltet wird, kann die MicroSmart dadurch mehrmals starten und stoppen, oder die E/A-Funktion kann Schwankungen aufweisen, wenn die Spannungsversorgung unter der Nennspannung liegt.
- Wenn die MicroSmart zur Steuerung von Geräten verwendet wird, die bei einem Defekt oder Fehler einen schweren Unfall verursachen können, müssen geeignete Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, wie z.B. die Einrichtung einer Spannungsüberwachung außerhalb der MicroSmart.
- Verwenden Sie ein Netzteil für die CPU und das Erweiterungsschnittstellenmodul oder das Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul.
- Wird ein separates Netzteil verwendet, so muss zuerst das Erweiterungsschnittstellenmodul oder das Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul eingeschaltet werden; dann erst darf die CPU eingeschaltet werden. Andernfalls verursacht die CPU einen Fehler und kann nicht starten und stoppen.
- Verwenden Sie auch eine Sicherung mit IEC 60127-Zulassung an der Netzleitung außerhalb der MicroSmart. Dies ist dann erforderlich, wenn Anlagen, welche die MicroSmart enthalten, in Europa eingesetzt werden.

Netzteilspannung

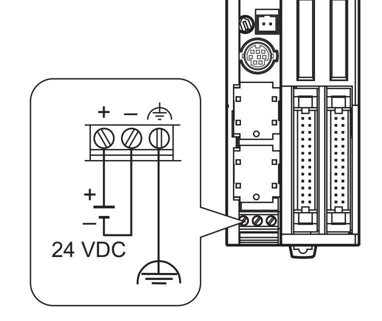
Der zulässige Netzspannungsbereich für alle schmalen MicroSmart CPU-Module liegt zwischen 20,4 und 26,4 VDC.

Die Stromausfallerkennungsspannung hängt von der Anzahl der verwendeten Ein- und Ausgänge ab. Grundsätzlich wird der Stromausfall erkannt, wenn die Spannung auf unter 20,4 VDC abfällt, wobei der Betrieb gestoppt wird, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

Eine kurzzeitige Stromunterbrechung von maximal 10 ms wird im Nennspannungsbereich von 24 VDC nicht als Stromausfall erkannt.

Einschaltstromstoß beim Einschalten

Beim Einschalten des schmalen CPU-Moduls tritt ein Einschaltstromstoß von maximal 50A auf.



Verdrahtung des Netzteils

Verwenden Sie ein standardmäßiges UL1015 AWG22 oder UL1007 AWG18 Kabel für den Netzteilanschluss. Halten Sie die Netzteilkabel so kurz wie möglich.

Verlegen Sie die Netzteilkabel so weit wie möglich von Motorleitungen entfernt.

Erdung

Zur Vermeidung von Elektroschocks müssen sie die ⏚ Klemme mit einem UL1015 AWG22 oder UL1007 AWG18 Kabel an einem guten Erdungspunkt anschließen. Die Erdung verhindert auch Störungen, die durch Rauschen verursacht werden könnten.

Schließen Sie das Erdungskabel nicht zusammen mit dem Erdungskabel des Motors an.

Trennen Sie die Erdungsdrähte der MicroSmart und der externen Geräte, da dies möglicherweise die Ursache für ein Störrauschen sein kann.
Verwenden Sie für die Erdung der MicroSmart einen dicken, möglichst kurzen Draht, damit Störgeräusche von externen Geräten optimal abgeleitet werden können.

AS-Interface fehlt

Der AS-Interface-Bus arbeitet mit einem dedizierten 30 VDC Netzteil (AS-Interface Netzteil). Nähere Informationen zum AS-Interface Netzteil sowie zur Verkabelung finden Sie auf den Seiten 24-3 und 24-7 (Erweiterte Ausgabe).

Vorsichtsmaßnahmen für den Anschluss von Kommunikationsgeräten

Beim Anschluss von Kommunikationsgeräten an die MicroSmart muss der potentielle Einfluss externer Störquellen berücksichtigt werden.

In einem Kommunikationsnetzwerk, das aus einer MicroSmart und einem externen Gerät besteht (einem Kommunikationsgerät, bei dem Funktionserde und Signalerde intern zusammengeschaltet sind [z.B. den IDEC-Bedienterminals HG3F und HG4F]), können die von dem externen Gerät erzeugten Störspannungen die internen Schaltkreise der MicroSmart und des Kommunikationsgeräts beeinträchtigen, wenn alle diese Geräte über eine gemeinsame Wechselstrom- oder Gleichstromquelle versorgt werden. Abhängig von der Betriebsumgebung sollten Sie daher die folgenden Abhilfemaßnahmen ergreifen.

- Verwenden Sie ein eigenes Netzgerät für das externe Gerät, welches die Störgeräusche erzeugt, damit sich keine rauschinduzierende Störschleife bilden kann.
- Trennen Sie beim Kommunikationsgerät die Anschlussklemme der Funktionserde von der Erdleitung. Diese Maßnahme kann zu einer Verschlechterung der EMV-Eigenschaften führen. Achten Sie daher in diesem Fall darauf, dass die EMV-Eigenschaften des gesamten Systems trotzdem zufriedenstellend sind.
- Verbinden Sie die Anschlussklemme der Funktionserde des Kommunikationsgeräts mit der 0V-Leitung des Netzteils, so dass das Rauschen vom externen Gerät nicht durch die Kommunikationsleitung fließen kann.
- Bringen Sie einen Trennschalter an der Kommunikationsleitung an, damit sich keine Störschleife bilden kann.



Maximale Anzahl an Erweiterungsmodulen

Dieses Kapitel enthält Sicherheitshinweise zur Installation des RS232C-Schnittstellenmoduls unter Berücksichtigung des internen Strombedarfs durch andere Erweiterungsmodule.

An der kompakten CPU mit 24 E/As können bis zu drei RS232C-Schnittstellenmodule angeschlossen werden. An der schmalen CPU können bis zu fünf RS232C-Schnittstellenmodule angeschlossen werden.

Einschließlich der RS232C-Schnittstellenmodule und anderer Erweiterungsmodule können an der kompakten CPU maximal vier Erweiterungsmodule angeschlossen werden, während an der schmalen CPU maximal sieben Erweiterungsmodule angeschlossen werden können, sofern die gesamte interne Stromaufnahme aller angeschlossenen Erweiterungsmodule nicht über der zulässigen Stromaufnahme der CPU liegt. Achten Sie darauf, dass die gesamte interne Stromaufnahme nicht die Strombelastbarkeit der CPU übersteigt.

Maximal zulässige interne Stromaufnahme

CPU	Anzahl an RS232C-Schnittstellenmodulen	Anzahl an Erweiterungsmodulen	Gesamte interne Stromaufnahme (5 VDC)
Kompaktes CPU-Modul mit 24 E/As	max. 3 (Hinweis)	max. 4	max. 260 mA
Schmale CPU	max. 5	max. 7	max. 455 mA

Hinweis : Beim kompakten CPU-Modul mit 24 E/As ist es nicht möglich, das RS232C-Schnittstellenmodul gemeinsam mit den unten angeführten Funktionsmodulen zu verwenden. Wenn Sie das RS232C-Schnittstellenmodul zusammen mit diesen Funktionsmodulen einsetzen möchten, so verwenden Sie bitte das schmale CPU-Modul.

Funktionsmodul	Typen-Nr.
Analoges E/A-Modul	FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1, FC4A-K1A1, FC4A-K2C1, FC4A-K4A1
AS-Interface Mastermodul	FC4A-AS62M

Interne Stromaufnahme durch Erweiterungsmodule

Modul	Typen-Nr.	Interne Stromaufnahme (5 VDC)	Modul	Typen-Nr.	Interne Stromaufnahme (5 VDC)
Eingangsmodul	FC4A-N08B1	max. 25 mA	**Gemischtes E/A-Modul**	FC4A-M08BR1	max. 25 mA
	FC4A-N16B1	max. 40 mA		FC4A-M24BR2	max. 65 mA
	FC4A-N16B3	max. 35 mA	**Analoges E/A-Modul**	FC4A-L03A1	max. 50 mA
	FC4A-N32B3	max. 65 mA		FC4A-L03AP1	max. 50 mA
	FC4A-N08A11	max. 60 mA	**Analoges Eingangsmodul**	FC4A-J2A1	max. 50 mA
Relaisausgangs-modul	FC4A-R081	max. 30 mA		FC4A-J4CN1	max. 50 mA
	FC4A-R161	max. 45 mA		FC4A-J8C1	max. 40 mA
Transistorausgangs-modul	FC4A-T08K1	max. 10 mA		FC4A-J8AT1	max. 45 mA
	FC4A-T08S1	max. 10 mA	**Analoges Ausgangsmodul**	FC4A-K1A1	max. 50 mA
	FC4A-T16K3	max. 10 mA		FC4A-K2C1	max. 60 mA
	FC4A-T16S3	max. 10 mA		FC4A-K4A1	max. 65 mA
	FC4A-T32K3	max. 20 mA			
	FC4A-T32S3	max. 20 mA			
AS-Interface Mastermodul (Hinweis 1)				FC4A-AS62M	max. 80 mA
RS232C-Kommunikationsmodul				FC5A-SIF2	max. 40 mA [85 mA] (Hinweis 2)
RS485-Kommunikationsmodul				FC5A-SIF4	max. 40 mA
PID Modul (Hinweis 3)				FC5A-F2MR2	max. 65 mA
				FC5A-F2M2	max. 65 mA

Hinweis 1: Es können maximal zwei AS-Interface Mastermodule angeschlossen werden, selbst wenn die gesamte Stromaufnahme innerhalb der zulässigen Grenzen liegt.
An eine CPU kann jeweils nur ein Erweiterungsschnittstellenmodul bzw. ein Erweiterungsschnittstellen-Mastermodul angeschlossen werden; dieses ist bei der Berechnung der Gesamtstromaufnahme durch Erweiterungsmodule nicht berücksichtigt.

Hinweis 2: Die Werte in eckigen Klammern gelten für die FC5A-SIF2 vor Version 200.

Hinweis 3: Nähere Informationen zum PID-Modul finden Sie in der Betriebsanleitung des PID-Moduls für die Baureihe FC5A.

Beispiel: Installation von fünf RS232C-Schnittstellenmodulen an einer schmalen CPU

Modul	Typen-Nr.	Menge	Interne Stromaufnahme (5 VDC)	Gesamte interne Stromaufnahme
RS232C-Schnittstellenmodul	FC5A-SIF2 (älter als V200)	5	85 mA	425 mA
Max. zul. Anzahl an Erweiterungsmodulen (schmale CPU)		7	—	455 mA
Differenz		2	—	30 mA

Im obigen Beispiel können zwei zusätzliche Erweiterungsmodule mit einer maximalen Gesamtstromaufnahme von 30 mA angeschlossen werden. Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für die Installation der maximalen Anzahl an Erweiterungsmodulen.

Modul	Typen-Nr.	Menge	Interne Stromaufnahme (5 VDC)	Gesamte interne Stromaufnahme
RS232C-Schnittstellenmodul	FC5A-SIF2 (älter als V200)	5	85 mA	425 mA
Transistorausgangsmodul	FC4A-T08S1	1	10 mA	10 mA
	FC4A-T32K3	1	20 mA	20 mA
Gesamt		7	—	455 mA

Beispiel: Installation eines Erweiterungsschnittstellenmoduls sowie von RS232C-Schnittstellenmodulen

Beim Einsatz eines Erweiterungsschnittstellenmoduls wird die Stromaufnahme des Erweiterungsschnittstellenmoduls bei der Berechnung der Gesamtstromaufnahme durch Erweiterungsmodule nicht berücksichtigt.

Bereich	Modul	Typen-Nr.	Menge	Interne Stromaufnahme (5 VDC)	Gesamte interne Stromaufnahme
Erweiterung	**RS232C-Schnittstellenmodul**	FC5A-SIF2 (älter als V200)	5	85 mA	425 mA
	Gesamt		5	—	425 mA
Erweiterungsschnittstellenmodul		FC5A-EXM2 oder FC5A-EXM1M + FC5A-EXM1S			
Zusätzlich	**Eingangsmodul**	FC4A-N32B3	4	65 mA	260 mA
	Transistorausgangsmodul	FC4A-T32K3	4	20 mA	80 mA
	Gesamt		8	—	340 mA

Im zusätzlichen Bereich auf der rechten Seite des Erweiterungsschnittstellenmoduls (FC5A-EXM2, FC5A-EXM1M, and FC5A-EXM1S) können bis zu acht digitale E/A-Module unabhängig von ihrer internen Stromaufnahme montiert werden.

RS232C-Schnittstellenmodule können jedoch nicht rechts vom Erweiterungsschnittstellenmodul montiert werden.

Nähere Informationen über das Erweiterungsschnittstellenmodul finden Sie auf Seite 2-75.



- Diese Geräte sind nur für Bereiche der Klasse I, Abschnitt 2, Gruppe A, B, C, D oder für Nicht-Gefahrenbereiche geeignet.
- Explosionsgefahr — Durch die Verwendung anderer Komponenten kann die Eignung der Geräte für die Klasse I, Abschnitt 2, beeinträchtigt werden.
- Explosionsgefahr — Trennen Sie die Geräte erst nach Abschalten der Stromversorgung vom Netz oder wenn sich die Geräte in einem Nicht-Gefahrenbereich befindet.



⚠ **Vorsicht**	• Der Stromverbrauch aller angeschlossenen Erweiterungsmodule darf die maximal zulässige Stromaufnahme der CPU nicht überschreiten. Andernfalls kann es zu Funktionsstörungen an der CPU und anderen Modulen kommen. Die CPU selbst kann eine übermäßige Stromaufnahme nicht erkennen. • Das RS232C-Schnittstellenmodul kann nicht rechts von anderen Schnittstellenmodulen (FC5A-EXM2, FC5A-EXM1M und FC5A-EXM1S) montiert werden. Erweiterungsschnittstellenmodule können jedoch rechts vom RS232C-Schnittstellenmodul montiert werden.

Klemmenanschluss

Vorsicht

- Achten Sie darauf, dass die Betriebs- und Umgebungsbedingungen innerhalb der angegebenen Werte liegen.
- Schließen Sie das Erdungskabel an einem guten Erdungspunkt an. Andernfalls besteht die Gefahr, dass es zu Elektroschocks kommen kann.
- Berühren Sie niemals stromführende Klemmen: Gefahr von Elektroschock!
- Berühren Sie die Klemmen niemals unmittelbar nach dem Ausschalten: Gefahr von Elektroschock!
- Wenn Sie Aderendhülsen verwenden, führen Sie ein Kabel bis zum Boden der Aderendhülse ein und drücken Sie danach die Aderendhülse zusammen.
- Verwenden Sie eine Aderendhülse, wenn Sie einen Litzendraht oder mehrere Volldrähte an einem Schraubklemmenblock befestigen. Andernfalls könnte der Draht aus dem Klemmenblock rutschen.

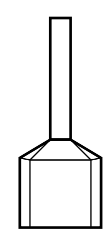
Aderendhülsen, Crimpzange und Schraubendreher für Phoenix Anschlussklemmenblöcke

Kabel können mit oder ohne Aderendhülsen am Schraubklemmenblock angeschlossen werden. Die für Phoenix Anschlussklemmenblöcke geeigneten Aderendhülsen sowie die für die Aderendhülsen geeignete Crimpzange sind unten angeführt. Der Schraubendreher dient zum Festziehen der Schraubklemmen an den MicroSmart-Modulen. Diese Aderendhülsen, Crimpzangen und Schraubendreher werden von Phoenix Contact hergestellt und können direkt bei Phoenix Contact bezogen werden.

Die Typennummern der unten angeführten Aderendhülsen, Crimpzangen und Schraubendreher sind die Typenbezeichnungen der Fa. Phoenix Contact. Geben Sie beim Bestellen dieser Produkte bei Phoenix Contact bitte die unten angeführte Bestellnummer sowie die angeführte Menge an.

Aderendhülsen-Bestellnummer

Anzahl der Kabel	Querschnitt	Phoenix-Typ	Bestellnummer	Stück/Pckg.
Für eindrähtige Anschlüsse	UL1007 AWG16	AI 1,5-8 BK	32 00 04 3	100
	UL1007 AWG18	AI 1-8 RD	32 00 03 0	100
	UL1015 AWG22	AI 0,5-8 WH	32 00 01 4	100
Für zweidrähtige Anschlüsse	UL1007 AWG18	AI-TWIN 2 x 0,75-8 GY	32 00 80 7	100
	UL1015 AWG22	AI-TWIN 2 x 0,5-8 WH	32 00 93 3	100



Bestellnummer f. Crimpzange und Schraubendreher

Werkzeugbezeichnung		Phoenix-Typ	Bestellnummer	Stück/Pckg.
Crimpzange		CRIMPFOX ZA 3	12 01 88 2	1
Schraubendreher	Für Netzteilklemmen	SZS 0,6 x 3,5	12 05 05 3	10
	Für E/A-Module, Kommunikationsadapter, Kommunikationsmodul, RS232C/RS485-Schnittstellenmodul	SZS 0,4 x 2,5	12 05 03 7	10

Anzugsdrehmoment für Schraubklemmen	CPU-Module	0,5 Nm
	E/A-Module Kommunikationsadapter Kommunikationsmodul RS232C/RS485-Schnittstellenmodul	0,22 bis 0,25 Nm



4: Grundlegende Informationen zum Betrieb

Einleitung

Dieses Kapitel enthält allgemeine Informationen über die Einrichtung eines MicroSmart Basissystems hinsichtlich des Programmierens, Startens und Stoppens der MicroSmart-Module. Des weiteren stellt dieses Kapitel einfache Betriebsabläufe vor, wie z.B. das Erstellen eines Anwenderprogramms mit Hilfe von WindLDR auf einem PC oder das Überwachen des MicroSmart-Betriebs.

MicroSmart an PC anschließen (Punkt-zu-Punkt)

Die MicroSmart kann auf zwei Arten mit einem Windows PC verbunden werden.

Computerverbindung über Port 1 oder Port 2 (RS232C)

Wenn ein Windows-PC an den RS232C Port 1 oder Port 2 der MicroSmart CPU angeschlossen wird, müssen Sie das Wartungsprotokoll für den RS232C Port über die Funktionsbereich-Einstellungen in WindLDR aktivieren. Siehe Seite 21-2 (Erweiterte Ausgabe).

Zum Einrichten einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung schließen Sie einen PC mit Hilfe des Computerverbindungskabels 4C (FC2A-KC4C) an die CPU an. Das Computerverbindungskabel 4C kann direkt an den Port 1 angeschlossen werden. Wenn das Kabel bei einer kompakten CPU mit 16 oder 24 E/As an den Port 2 angeschlossen wird, müssen Sie einen RS232C Kommunikationsadapter (FC4A-PC1) an den Port 2 Stecker anschließen. Wenn der Anschluss bei einer schmalen CPU über den Port 2 erfolgen soll, benötigen Sie ein RS232C Kommunikationsmodul (FC4A-HPC1). Der RS232C Kommunikationsadapter kann auch am MMI-Basismodul (FC4A-HPH1) installiert werden.

Computerverbindungskabel 4C
FC2A-KC4C
3 m lang
RS232C
9-poliger D-sub
Steckdose
Port 1 (RS232C)
Port 2 (Hinweis)
RS232C Kommunikationsadapter
FC4A-PC1
Kompakt-Typ
CPU
Port 1 (RS232C)
RS232C Kommunikationsmodul
FC4A-HPC1
Port 2
Schmaler Typ
CPU
Port 1 (RS232C)
MMI-Basismodul
FC4A-HPH1
Port 2
RS232C Kommunikationsadapter
FC4A-PC1
Schmaler Typ
CPU

Computerverbindung über Port 2 (RS485)

Beim Anschließen eines Windows-PCs am Port 2 einer kompakten CPU mit 16 oder 24 E/As oder einer schmalen CPU muss das Wartungsprotokoll für Port 2 über die Funktionsbereich-Einstellungen in WindLDR aktiviert werden. Siehe Seite Seite 21-2 (Erweiterte Ausgabe).

Zum Einrichten eines Einzelplatz-Systems mit einer kompakten CPU müssen Sie einen RS485 Kommunikationsadapter (FC4A-PC3) am Port 2 Stecker anschließen. Verwenden Sie das RS232C Kabel (HD9Z-C52), um einen PC mit dem RS232C/RS485-Konverter (FC2A-MD1) zu verbinden. Verbinden Sie den RS232C/RS485-Konverter über ein abgeschirmtes, verdrilltes Kabel (Twisted Pair) mit der CPU. Der RS232C/RS485-Konverter wird von einem 24 VDC Netzgerät oder einem Wechselstromadapter mit 9 VDC Ausgang versorgt. Nähere Informationen über den RS232C/RS485-Konverter finden Sie auf Seite 21-4 (Erweiterte Ausgabe).

Zum Einrichten einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit einer schmalen CPU benötigen Sie ein RS485 Kommunikationsmodul (FC4A-HPC3). Der RS485-Kommunikationsadapter kann auch am MMI-Basismodul (FC4A-HPH1) installiert werden.

Informationen zur Einrichtung eines Einzelplatz-Computersystems finden Sie auf Seite 21-1 (Erweiterte Ausgabe).

Kompakt-Typ CPU

Port 2
RS485 Kommunikationsadapter
FC4A-PC3

RS232C Kabel
HD9Z-C52
1,5 m lang

RS232C

9-poliger D-sub Steckdose

Abgeschirmte verdrillte Zweidrahtleitung
max. 200 m
Kerndraht 0,3 mm^2

RS232C/RS485 Konverter
FC2A-MD1

Schmaler Typ CPU

RS485 Kommunikationsmodul
FC4A-HPC3

Port 2

Schmaler Typ CPU

MMI-Basismodul
FC4A-HPH1

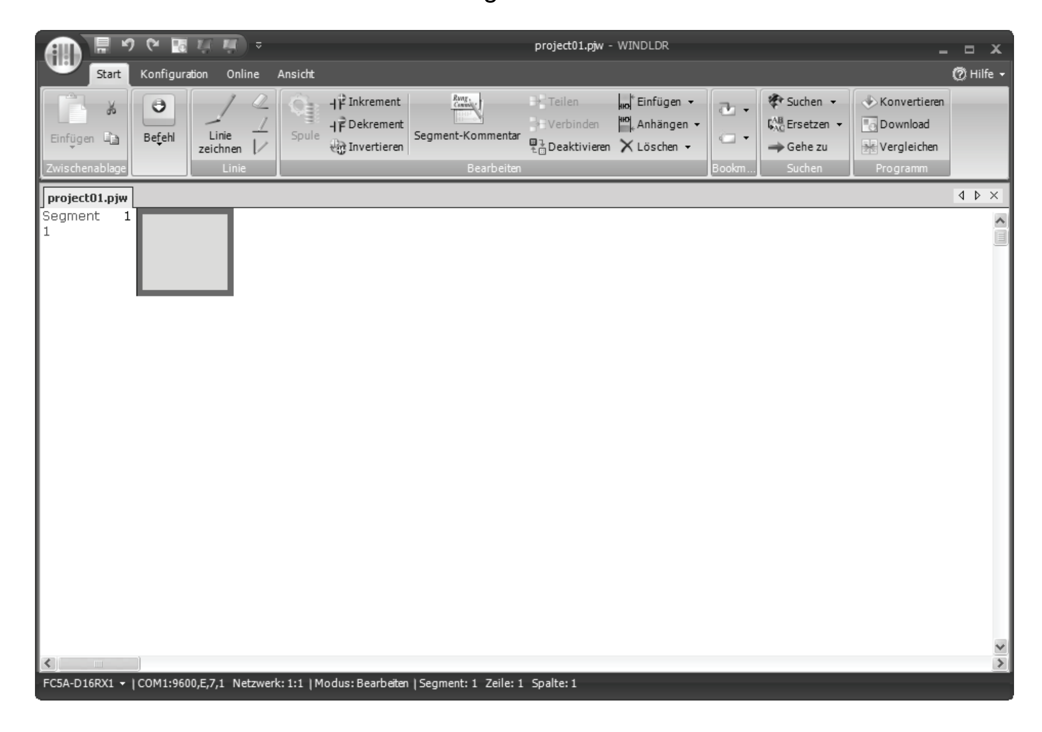
Port 2
RS485 Kommunikationsadapter
FC4A-PC3



WindLDR starten

Wählen Sie aus dem Windows Start-Menü: **Programme** > **Automation Organizer** > **WindLDR** > **WindLDR**.

WindLDR wird gestartet, und ein leerer Kontaktplan-Bearbeitungsbildschirm wird geöffnet. Im oberen Bereich dieses Bildschirms sehen Sie Menüs und Werkzeugleisten.

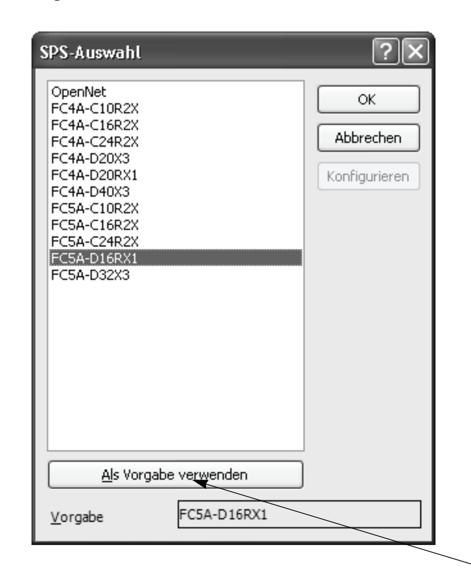


SPS-Auswahl

Wählen Sie eine SPS aus, bevor Sie ein Anwenderprogramm in WindLDR programmieren.

1. Wählen Sie zuerst die **Konfigurieren** > **SPSen** > **PLC-Typ** aus der WindLDR-Menüleiste.

Das Dialogfenster SPS-Auswahl öffnet sich.



SPS-Auswahl	MicroSmart CPU Nr.
FC5A-C10R2X	FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D
FC5A-C16R2X	FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D
FC5A-C24R2X	FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C FC5A-C24R2D
FC5A-D16RX1	FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1
FC5A-D32X3	FC5A-D32K3 FC5A-D32S3
FC5A-D12X1E	FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E

Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wird dieselbe SPS beim nächsten Start von WindLDR standardmäßig ausgewählt.

2. Wählen Sie eine SPS im Auswahlfeld.

Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern.

Kommunikationsporteinstellungen für den PC

Wählen Sie abhängig vom verwendeten Kommunikationsport den entsprechenden Port in WindLDR.

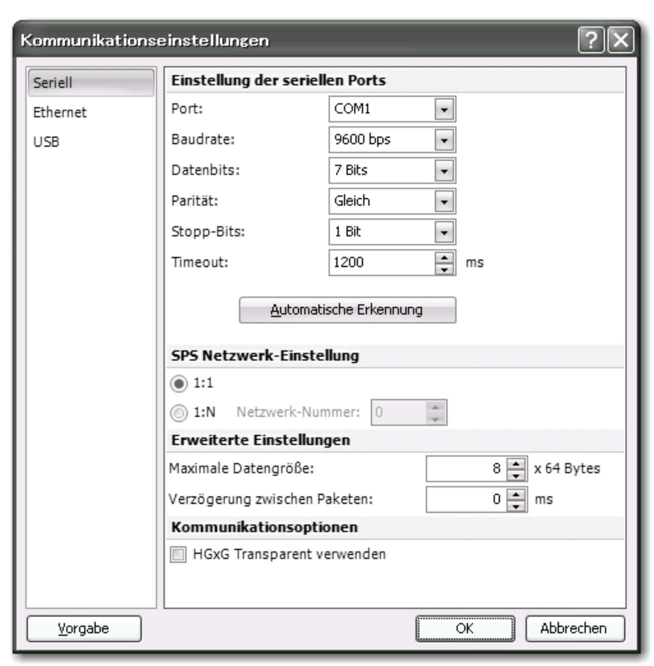
1. Wählen Sie zuerst die **Online** > **Kommunikation** > **Einrichten** aus der WindLDR-Menüleiste.

Das Dialogfenster Kommunikationseinstellungen wird geöffnet.

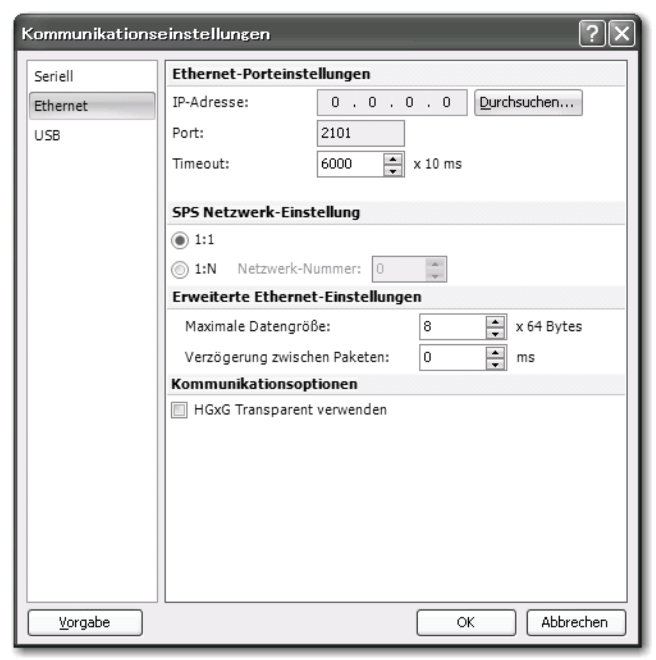
2. Wählen Sie die Option "Serieller Port" im Port-Auswahlfeld an und klicken Sie dann auf **Automatische Erkennung**.

Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern.

- **Bei Verwendung eines COM-Ports**



- **Bei Verwendung einer Ethernet-Verbindung**



Nähere Informationen zu den Ethernet-Einstellungen finden Sie in der Web Server-Betriebsanleitung.

Start/Stopp-Betrieb

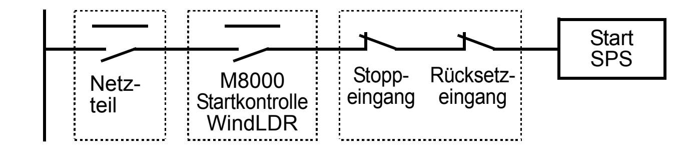
Dieser Abschnitt beschreibt das Starten und Stoppen der MicroSmart sowie die Verwendung der Stopp- und Rücksetzeingänge.



- Achten Sie vor dem Starten und Stoppen der MicroSmart darauf, dass alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden. Falscher Betrieb der MicroSmart kann zu Maschinenschäden oder Unfällen führen.

Start/Stopp-Schaltung

Die Start/Stopp-Schaltung der MicroSmart besteht aus drei Blöcken; Stromversorgung, M8000 (Startkontrolle Sondermerker), und Stopp-/Rücksetzeingänge. Jeder einzelne Block kann zum Starten und Stoppen der MicroSmart verwendet werden, während die zwei anderen Blöcke den Betrieb der MicroSmart steuern.



Start/Stopp-Betrieb mit Hilfe von WindLDR

Die MicroSmart kann mit der Software WindLDR gestartet und gestoppt werden. Diese Software muss auf einem Windows-PC installiert sein, der mit dem MicroSmart CPU-Modul verbunden ist. Wenn Sie auf die Schaltfläche **Start** im unten dargestellten Dialogfenster klicken, wird der Sondermerker M8000 für die Startkontrolle eingeschaltet, um die MicroSmart zu starten. Wenn Sie auf die Schaltfläche **Stopp** klicken, wird M8000 ausgeschaltet, und die MicroSmart stoppt.

1. Verbinden Sie den PC mit der MicroSmart, starten Sie WindLDR und schalten Sie die MicroSmart ein. Siehe Seite 4-1.
2. Stellen Sie über **Konfigurieren** > **Funktionsbereich-Einstellungen** > **Start/Stopp-Steuerung**, dass kein Stoppeingang zugewiesen ist. Siehe Seite 5-2.

Hinweis: Wenn ein Stoppeingang zugewiesen wurde, kann die MicroSmart durch das Ein- oder Ausschalten des Startkontroll-Sondermerker M8000 weder gestartet noch gestoppt werden.

3. Wählen Sie **Online** aus der WindLDR-Menüleiste. Die Registerkarte "Online" erscheint.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**, um die SPS zu starten. Daraufhin wird der Startkontroll-Sondermerker M8000 eingeschaltet.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Stopp**, um die SPS zu stoppen. Daraufhin wird der Startkontroll-Sondermerker M8000 ausgeschaltet.

Die SPS kann auch gestartet und gestoppt werden, während sich das Programm WindLDR im Überwachungsmodus befindet. Wählen Sie **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und klicken Sie auf die **Start**- oder **Stopp**-Schaltfläche.

Hinweis: Der Sondermerker M8000 ist ein Halten-Merker. Das bedeutet, dass er den jeweiligen Status beim Abschalten speichert. Beim neuerlichen Einschalten nimmt M8000 jenen Status wieder ein, der beim Ausschalten aktiv war. Wenn jedoch die Pufferspeicherbatterie leer ist, verliert M8000 den gespeicherten Status und kann je nach Programmierung beim Einschalten der MicroSmart ein- oder ausgeschaltet werden. Diese Auswahl wird getroffen unter: **Konfigurieren** > **Funktions-bereich-Einstellungen** > **Start/Stopp-Steuerung** > **Start/Stopp** > **Start/Stopp-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler**. Siehe Seite 5-3.

Die Dauer der Sicherung beträgt etwa 30 Tage bei 25°C und bei voller Pufferspeicherbatterie.

Start/Stopp-Betrieb durch Ein-/Ausschalten

Die MicroSmart kann auch durch einfaches Ein- und Ausschalten gestartet bzw. gestoppt werden.

1. Schalten Sie die MicroSmart ein, um sie zu starten. Siehe Seite 4-1.

2. Wenn die MicroSmart nicht startet, sollten Sie mit dem Programm WindLDR überprüfen, ob der Startkontroll-Sondermerker M8000 eingeschaltet ist. Wenn M8000 ausgeschaltet ist, müssen Sie ihn einschalten. Siehe Seite 4-5.

3. Schalten Sie die Stromversorgung ein und aus, um die SPS zu starten bzw. zu stoppen.

Hinweis: Wenn M8000 ausgeschaltet ist, startet die MicroSmart beim Einschalten der Stromversorgung nicht. Um in diesem Fall den Betrieb zu starten, schalten Sie zuerst die Stromversorgung ein, und klicken Sie danach auf die **Start**-Schaltfläche in WindLDR, um M8000 einzuschalten.

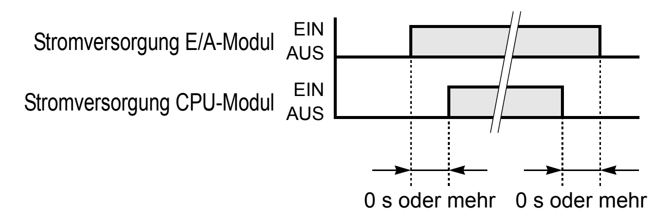
Die Ansprechzeit der MicroSmart beim Einschalten hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z.B. vom Inhalt des Anwenderprogramms, von der Verwendung einer RS485-Kommunikation, sowie von der Systemeinrichtung. Die folgende Tabelle zeigt ungefähre Verzögerungswerte zwischen dem Einschalten und dem Starten der SPS.

Ansprechzeit ohne RS485-Feldbus:

Programmgröße	Nach dem Einschalten startet die CPU in
4.800 Bytes (800 Schritte)	ca. 0,5 Sekunden
15.000 Bytes (2.500 Schritte)	ca. 1,2 Sekunden
27.000 Bytes (4.500 Schritte)	ca. 2 Sekunden
62.400 Bytes (10.400 Schritte)	ca. 5 Sekunden

Reihenfolge beim Ein- und Ausschalten

Um eine sichere Übertragung der E/A-Daten zu gewährleisten, müssen Sie zuerst das E/A-Modul und danach das CPU-Modul einschalten, oder Sie können auch das CPU-Modul und die E/A-Module gleichzeitig einschalten. Beim Abschalten müssen Sie zuerst die CPU und danach die E/A-Module abschalten, oder sie können das CPU-Modul und die E/A-Module gleichzeitig abschalten.



Start-/Stopp-Betrieb mittels Stoppeingang und Rücksetzeingang

Alle am CPU-Modul verfügbaren Eingangsklemmen können in den Funktionsbereich-Einstellungen als Stopp- oder Rücksetzeingang festgelegt werden. Das Auswählen der Stopp- und Rücksetzeingänge ist auf Seite 5-2 beschrieben.

Hinweis: Wenn Sie zum Starten oder Stoppen der CPU einen Stopp- und/oder Rücksetzeingang verwenden, müssen Sie sicherstellen, dass der Sondermerker M8000, welcher der Startkontrollfunktion zugewiesen ist, eingeschaltet ist. Wenn M8000 ausgeschaltet ist, startet die CPU den Betrieb nicht, wenn der Stopp- oder Rücksetzeingang ausgeschaltet wird. M8000 wird nicht ein- oder ausgeschaltet, wenn der Stopp- und/oder Rücksetzeingang ein- oder ausgeschaltet wird.

Wenn während der Programmausführung ein Stopp- oder Rücksetzeingang eingeschaltet wird, stoppt die CPU, die Betriebs-LED (RUN) erlischt, und alle Ausgänge werden ausgeschaltet.

Der Rücksetzeingang besitzt eine höhere Priorität als der Stoppeingang.

System-Zustände bei Stopp, Rücksetzen und Neustart

Die Systemzustände bei Betrieb, Stopp, Rücksetzen und Neustarten nach Stoppen sind im folgenden aufgeführt:

Modus	Ausgabe	Merker, Schieberegister, Zähler Datenregister, Erweiterungs-DR, zusätzliches DR		Timer-Istwert
		Halten-Typ	Löschen-Typ	
Start	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb	In Betrieb
Stopp (Stopp-Eingang EIN)	AUS	Nicht geändert	Nicht geändert	Nicht geändert
Rücksetzen (Rücksetz-Eingang EIN)	AUS	AUS/Rücksetzen auf Null	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Null
Neustart	Nicht geändert	Nicht geändert	AUS/Rücksetzen auf Null	Rücksetzen auf Sollwert

Hinweis: Erweiterungsdatenregister sind bei schmalen CPUs vorhanden. Alle Erweiterungsdatenregister sind Halte-Register.



Einfacher Betrieb

Dieser Abschnitt beschreibt, wie ein einfaches Programm mit Hilfe von WindLDR auf einem PC bearbeitet, vom PC zur MicroSmart übertragen, das Programm gestartet und der Betrieb am WindLDR-Bildschirm überwacht wird.

Schließen Sie die MicroSmart wie auf Seite 4-1 beschrieben am PC an.

Beispielprogramm

Erstellen Sie ein einfaches Programm mit Hilfe von WindLDR. Das Beispielprogramm führt folgende Operationen aus:

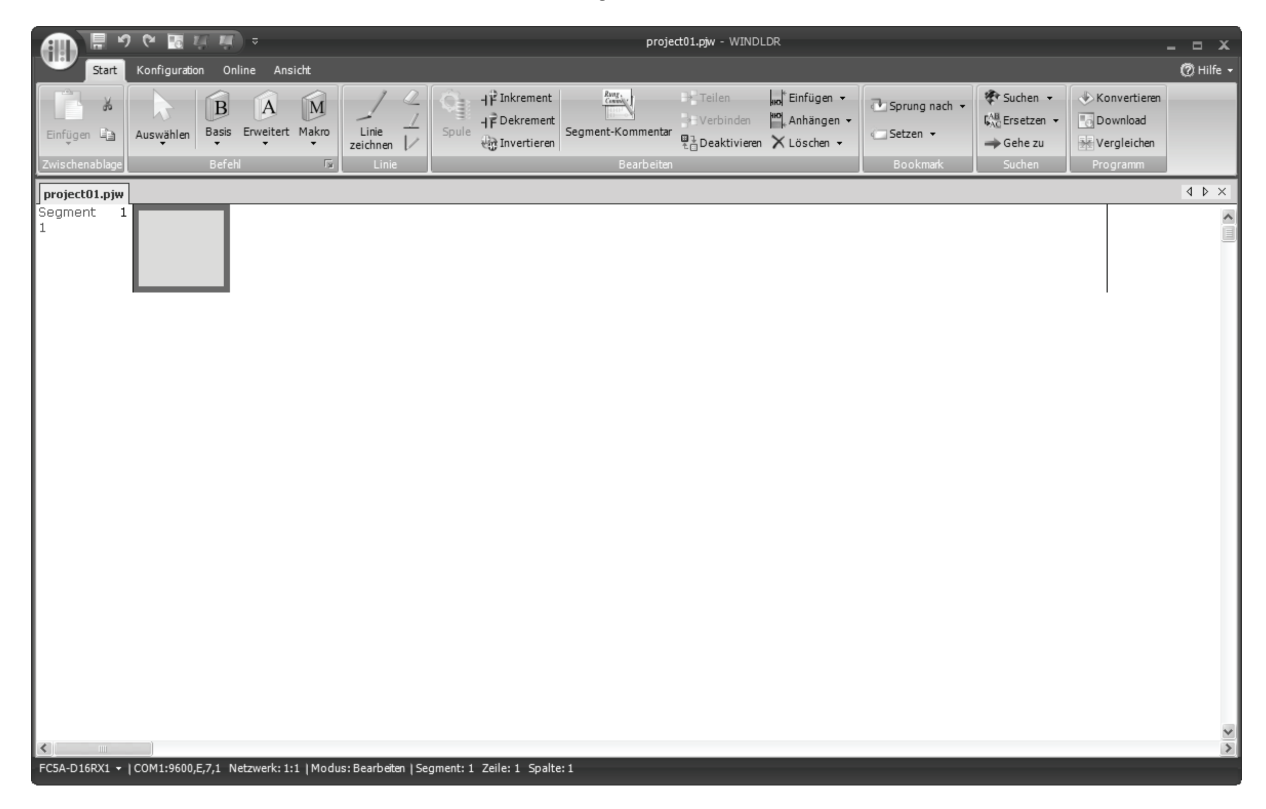
Wenn nur der Eingang I0 eingeschaltet wird, wird der Ausgang Q0 ausgeschaltet.
Wenn nur der Eingang I1 eingeschaltet wird, wird der Ausgang Q1 ausgeschaltet.
Wenn sowohl I0 als auch I1 eingeschaltet werden, blinkt der Ausgang Q2 in Abständen von 1 Sekunde.

Segment-Nr.	Eingang I0	Eingang I1	Ausgangsoperation
1	EIN	AUS	Ausgang Q0 wird eingeschaltet.
2	AUS	EIN	Ausgang Q1 wird eingeschaltet.
3	EIN	EIN	Ausgang Q2 blinkt in Abständen von 1 Sekunde.

WindLDR starten

Wählen Sie aus dem Windows Start-Menü: **Programme** > **Automation Organizer** > **WindLDR** > **WindLDR**.

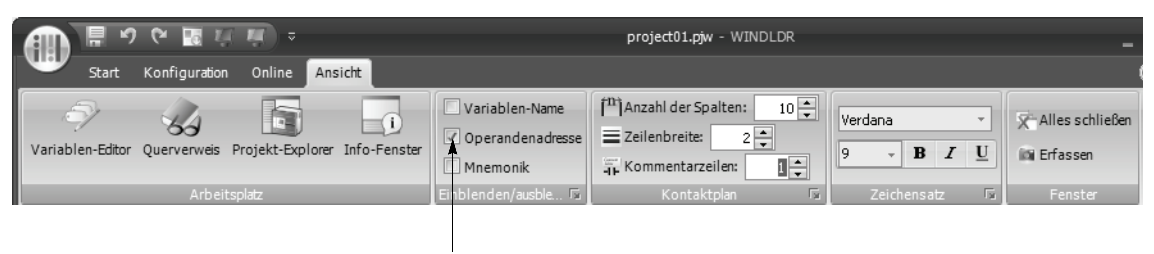
WindLDR wird gestartet, und ein leerer Kontaktplan-Bearbeitungsbildschirm wird geöffnet. Im oberen Bereich dieses Bildschirms sehen Sie Menüs und Werkzeugleisten.



Variablen-Funktion deaktivieren

Das folgende Beispiel beschreibt eine einfache Prozedur ohne Verwendung der Variablen-Funktion.

Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den **Befehl Ansicht** > **Einblenden/ausblenden** und klicken Sie auf das Kontrollfeld **Operandenadresse**.

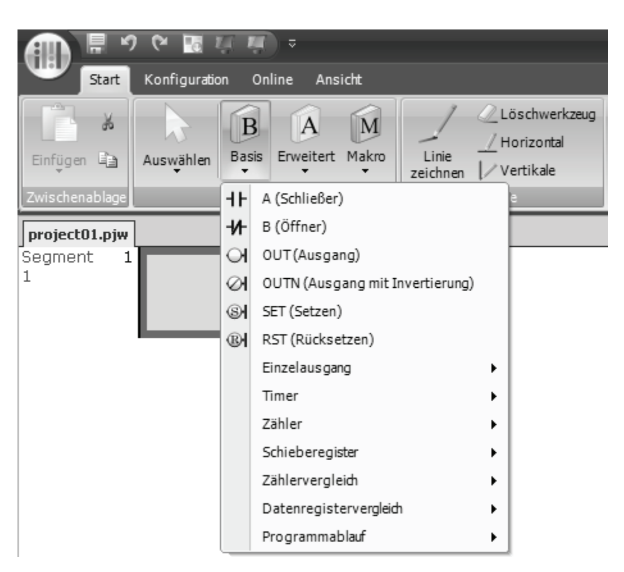


Entfernen Sie das Häkchen vor dem Kontrollfeld 'Operandeadresse'.

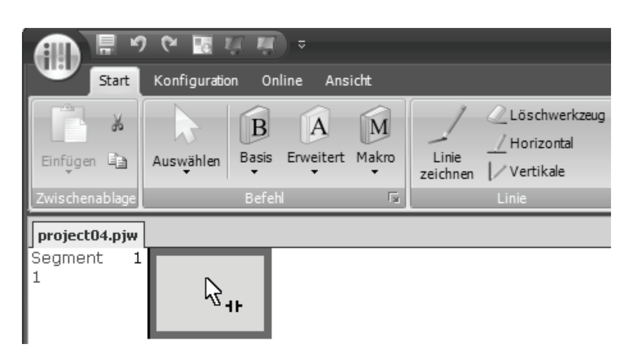
Anwenderprogramm segmentweise bearbeiten

Starten Sie das Anwenderprogramm mit dem LOD-Befehl, indem Sie einen Schließerkontakt für den Eingang I0 eingeben.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Start** > **Befehl** > **Basis** > **A (Schließer)**.



2. Stellen Sie den Mauszeiger auf die erste Reihe der ersten Zeile, wo Sie einen Schließerkontakt einfügen möchten, und klicken Sie mit der linken Maustaste.

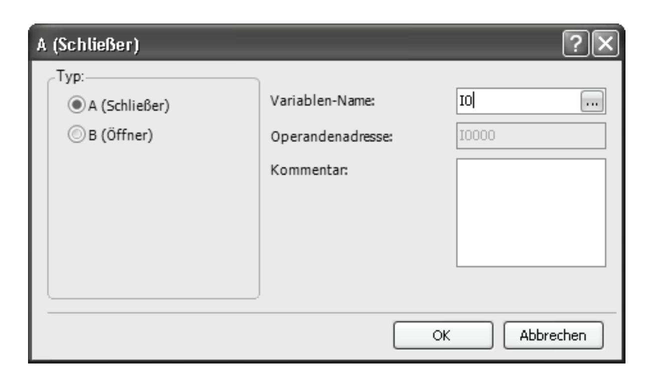


Hinweis: Eine andere Möglichkeit zum Einfügen eines Schließer- (oder Öffner-) Kontaktes besteht darin, den Mauszeiger auf jene Stelle zu setzen, an der Sie den Kontakt einfügen möchten, und die Taste A (bzw. B.) zu drücken.

Das Schließer-Dialogfenster wird geöffnet.



3. Geben Sie **I0** in das Feld Operandenadresse ein und klicken Sie auf **OK**.



So wird ein Schließerkontakt für den Eingang I0 in der ersten Reihe der ersten Kontaktplanzeile programmiert.

Programmieren Sie als nächstes den ANDN-Befehl, indem Sie einen Öffnerkontakt für den Eingang I1 einfügen.

4. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Start** > **Befehl** > **Basis** > **B (Schließer)**.

5. Stellen Sie den Mauszeiger auf die zweite Reihe der ersten Kontaktplanzeile, wo Sie einen Öffnerkontakt einfügen möchten, und klicken Sie mit der linken Maustaste.

Das Öffner-Dialogfenster wird geöffnet.

6. Geben Sie I0 in das Feld "Variablen-Name" ein und klicken Sie auf **OK**.

So wird ein Öffnerkontakt für den Eingang I1 in der zweiten Reihe der ersten Kontaktplanzeile programmiert.

Programmieren Sie am Ende der ersten Kontaktplanzeile den OUT-Befehl, indem Sie eine Schließer-Spule für den Ausgang Q0 einfügen.

7. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Start** > **Befehl** > **Basis** > **OUT (Ausgang)**.

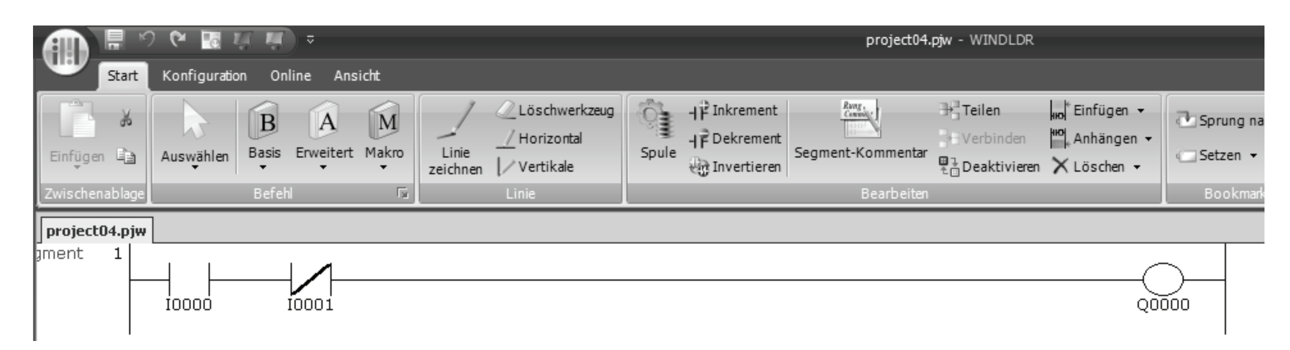
8. Stellen Sie den Mauszeiger auf die dritte Reihe der ersten Kontaktplanzeile, wo Sie eine Ausgangsspule einfügen möchten, und klicken Sie mit der linken Maustaste.

   Hinweis: Eine weitere Möglichkeit zum Einfügen eines Befehls (entweder eines Basisbefehls oder eines erweiterten Befehls) besteht darin, das entsprechende Befehlssymbol, OUT, an jener Stelle einzutippen, an der Sie den Befehl einfügen möchten.

Das Ausgang-Dialogfenster öffnet sich.

9. Geben Sie Q0 in das Feld "Variablen-Name" ein und klicken Sie auf **OK**.

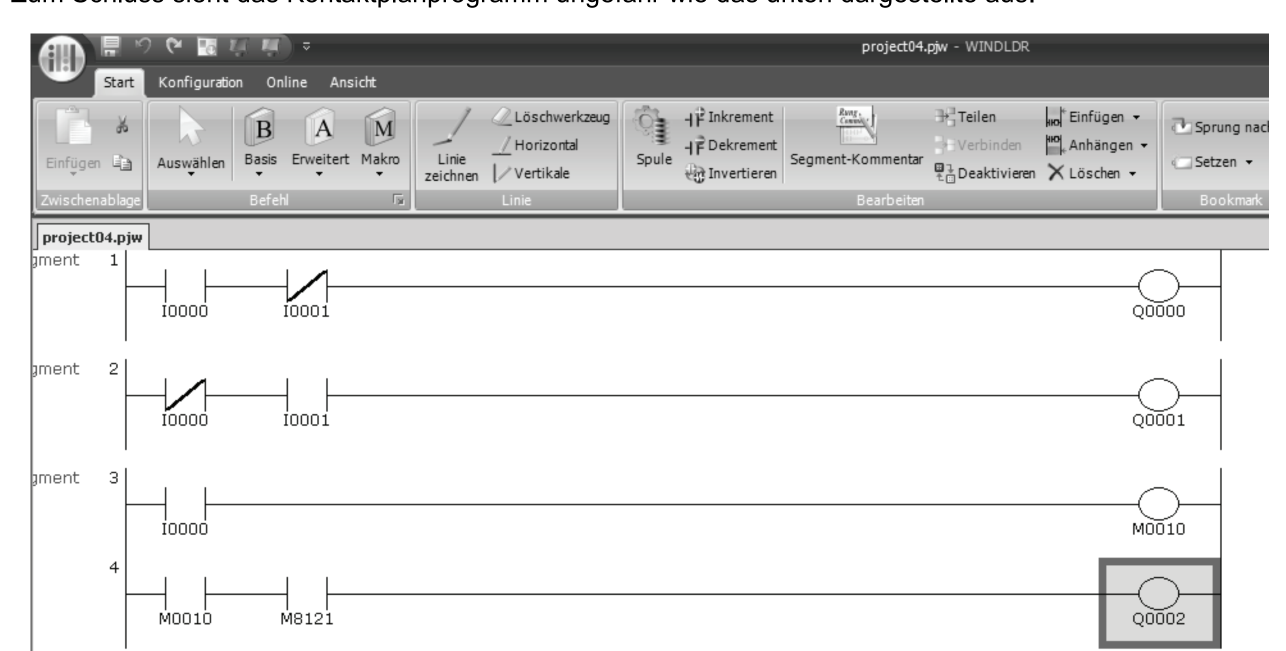
So wird eine Schließer-Ausgangsspule für den Ausgang Q0 in der ganz rechten Reihe der ersten Kontaktplanzeile programmiert. Damit ist die Programmierung für das Segment 1 abgeschlossen.



Programmieren Sie die Segmente 2 und 3 auf ähnliche Weise.

Sie können ein neues Segment einfügen, indem Sie die **Enter**-Taste drücken, während sich der Cursor im vorherigen Segment befindet. Eine andere Möglichkeit zum Einfügen eines neuen Segments besteht darin, dass Sie den Menübefehl **Bearbeiten** > **Anhängen** > **Segment anhängen** auswählen.

Zum Schluss sieht das Kontaktplanprogramm ungefähr wie das unten dargestellte aus.



Wenn Sie eine neue Kontakplan-Zeile einfügen möchten, ohne ein neues Segment zu erstellen, drücken Sie die Pfeil-nach-unten-Taste, wenn sich der Cursor in der letzten Zeile befindet, oder drücken Sie die Pfeil-nach-rechts-Taste, wenn sich der Cursor in der ganz rechten Spalte der letzten Zeile befindet.

Der Kontaktplan kann auf Anwenderprogramm-Syntaxfehler überprüft werden.

10. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Start** > **Programm** > **Konvertieren**. Wenn die Befehlssymbole richtig miteinander verbunden sind, war die Konvertierung erfolgreich. Wurden Fehler gefunden, so werden diese am Bildschirm angezeigt. Machen Sie nun die notwendigen Korrekturen.

Speichern Sie jetzt die Datei unter einem neuen Namen.

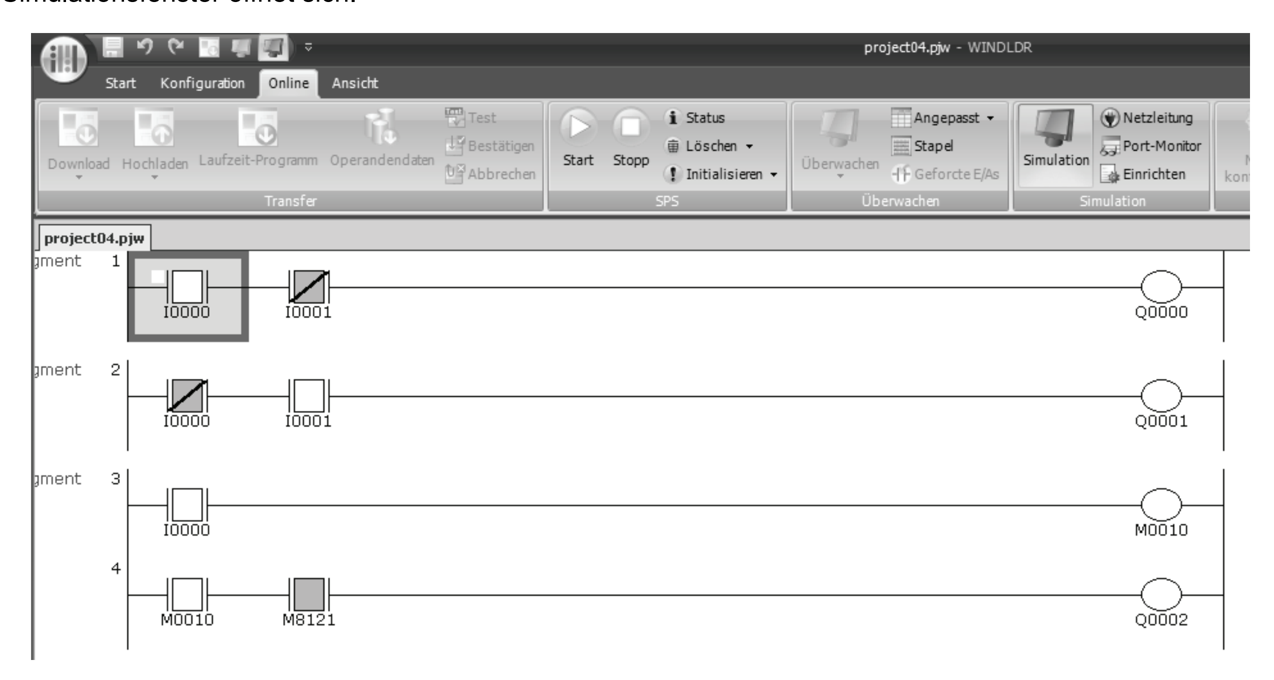
11. Klicken Sie zuerst auf die WindLDR-Schaltfläche in der linken oberen Ecke des WindLDR-Fensters und dann auf **Speichern**. Geben Sie dann **TEST01** in das Feld "Dateiname" ein. Wählen Sie bei Bedarf einen anderen Ordner oder ein anderes Laufwerk aus.



Betrieb simulieren

Vor dem Downloaden des Anwenderprogramms können Sie den Betrieb im WindLDR-Fenster simulieren, ohne dazu die MicroSmart anschließen zu müssen.

Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Simulation** > **Simulation**. Das Simulationsfenster öffnet sich.



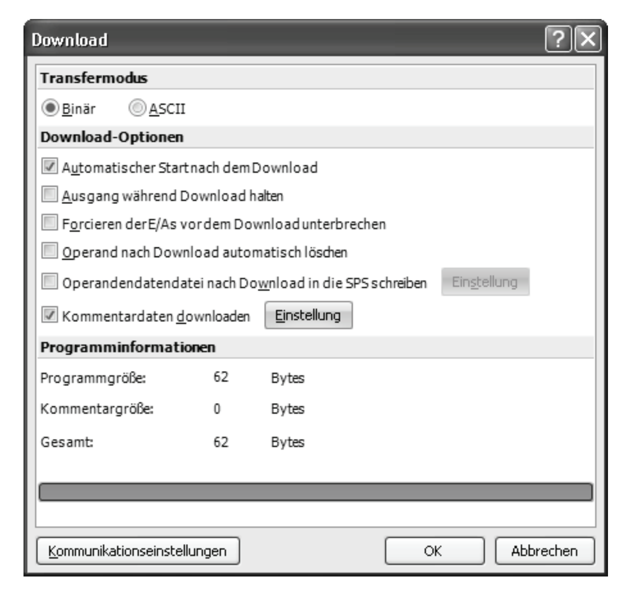
Um einen Eingangszustand zu ändern, stellen Sie die Maus auf den Eingang und klicken mit der rechten Maustaste. Im darauf erscheinenden Popup-Menü wählen Sie "Setzen" oder "Rücksetzen", um den Eingang zu setzen oder zurückzusetzen.

Um die Simulation zu beenden, wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Simulation** > **Simulation**.

Programm-Download

Sie können das Anwenderprogramm, welches unter WindLDR auf einem PC läuft, in die MicroSmart laden.

Wählen Sie dazu aus der WindLDR-Menüleiste die **Online** > **Transfer**> **Download**. Wenn sich das Dialogfenster Programm-Download öffnet, klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**. Das Anwenderprogramm wird nun in die MicroSmart übertragen.



Hinweis: Auch der Download-Dialog wird über **Start** > **Programm** > **Download** aufgerufen.

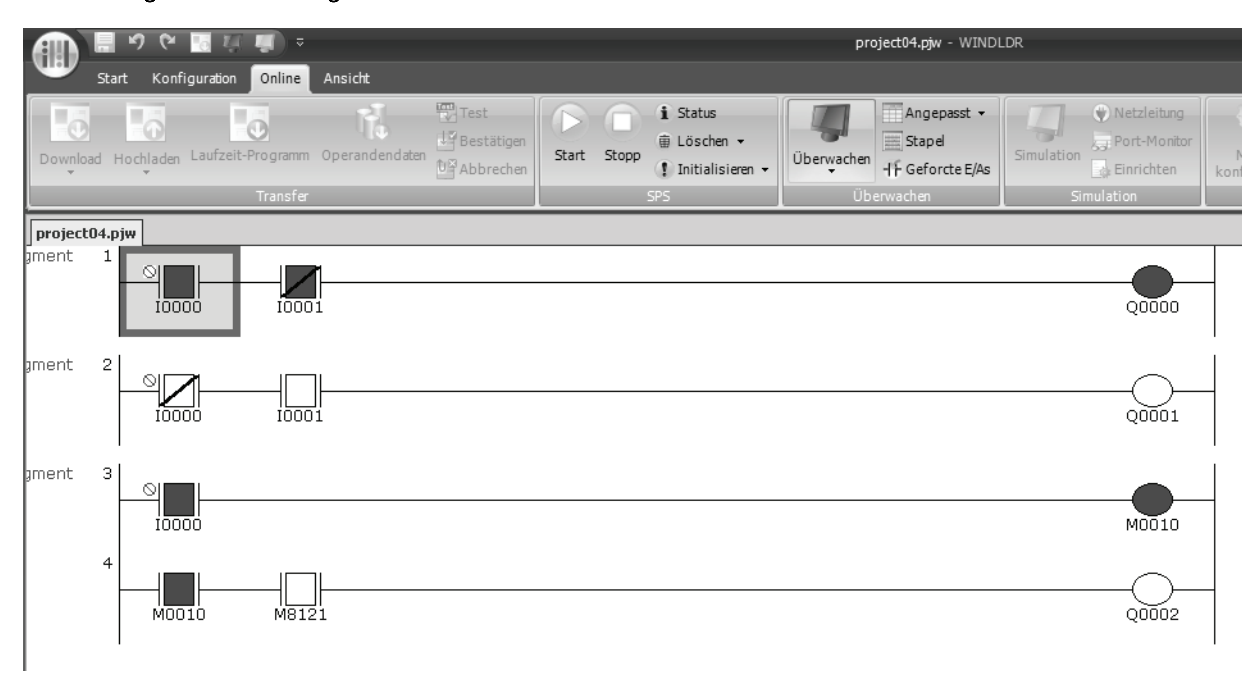
Hinweis: Beim Übertragen eines Anwenderprogramms werden alle Werte und Einstellungen der Funktionsbereich-Einstellungen ebenfalls in die MicroSmart übertragen. Nähere Informationen über die Funktionsbereich-Einstellungen finden Sie auf den Seiten 5-1 bis 5-47.

Überwachungsfunktion

Eine weitere leistungsstarke Funktion von WindLDR ist die Überwachung des SPS-Betriebs am PC. Die Eingangs- und Ausgangszustände des Beispielprogramms können im Kontaktplandiagramm überwacht werden.

Wählen Sie dazu aus der WindLDR-Menüleiste die **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**.

Wenn beide Eingänge, I0 und I1, eingeschaltet sind, sieht das Kontaktplandiagramm am Überwachungsbildschirm folgendermaßen aus:



Segment 1: Wenn beide Eingänge I0 und I1 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

Segment 2: Wenn beide Eingänge I0 und I1 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q1 ausgeschaltet.

Segment 3: Wenn beide Eingänge I0 und I1 eingeschaltet sind, ist der Merker M10 eingeschaltet.
M8121 ist der 1-s-Uhr-Sondermerker.
Während M10 eingeschaltet ist, blinkt der Ausgang Q2 in Abständen von 1 Sekunde.

WindLDR beenden

Wenn Sie die Überwachung beenden möchten, können Sie WindLDR entweder direkt aus dem Überwachungsfenster oder aus dem Bearbeitungsfenster heraus beenden. In beiden Fällen klicken Sie zuerst auf die WindLDR-Schaltfläche und dann auf **WindLDR schließen**.

5: SPEZIELLE FUNKTIONEN

Einleitung

Die MicroSmart besitzt einige spezielle Funktionen, wie z.B. Stopp-/Rücksetz-Eingänge, Start/Stopp-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler, Halten-Festlegung für Merker, Schieberegister, Zähler und Datenregister. Diese Funktionen werden im Menü Funktionsbereich-Einstellungen programmiert. Weiters enthalten in den Funktionsbereicheinstellungen sind: Schneller Zähler, Impuls-Eingang, Interrupt-Eingang, Kommunikationsprotokollauswahl für Port 1 und Port 7, Eingangsfilter, und Schreib-/Leseschutz für Anwenderprogramme.

Das vorliegende Kapitel beschreibt diese speziellen Funktionen. Auch die Uhrfunktion, die Funktion für das analoge Potentiometer, das Speichermodul und die konstante Zykluszeit werden in diesem Kapitel beschrieben.

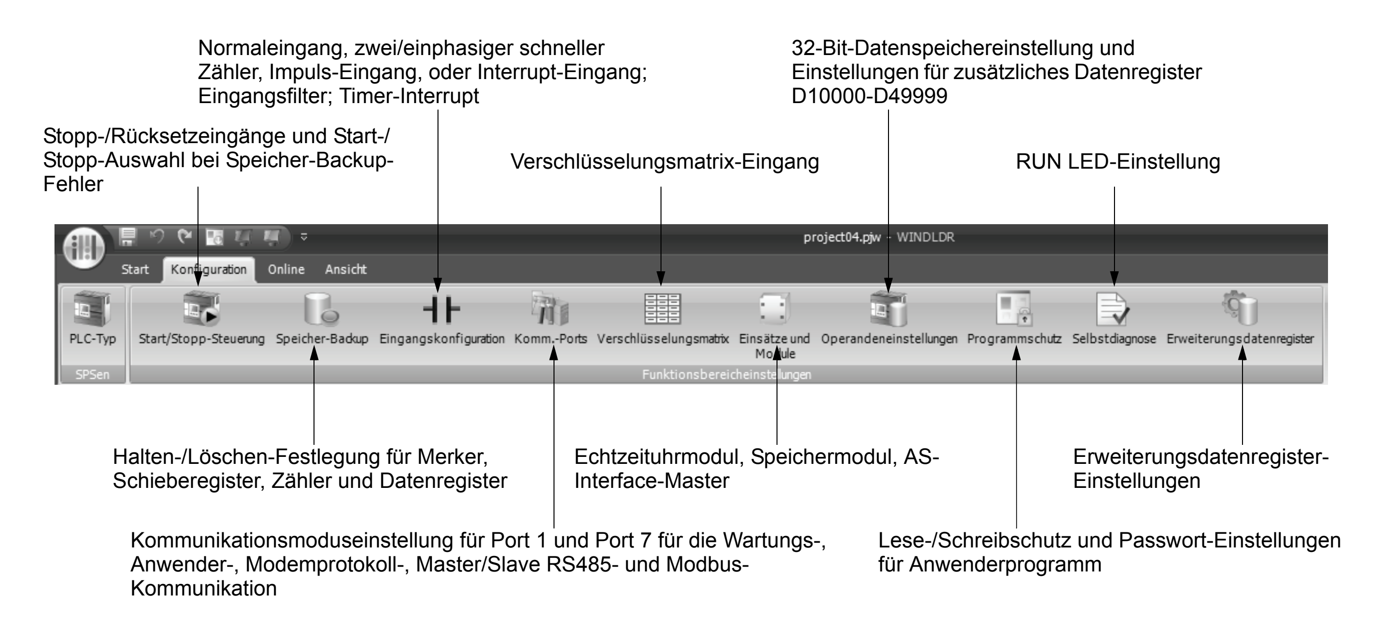
Die Kommunikationsbereicheinstellungen für die Kommunikationsfunktionen werden detailliert in den Kapiteln 10 bis 12 (Basis-Ausgabe) und 21 bis 25 (Erweiterte Ausgabe) beschrieben.



- Da alle Funktionsbereich-Einstellungen Auswirkungen auf das Anwenderprogramm haben, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen an diesen Einstellungen vorgenommen worden sind.

Funktionsbereich-Einstellungen

Verschiedene spezielle Funktionen werden in den Funktionsbereich-Einstellungen programmiert. Zum Aufrufen des Dialogfensters “Funktionsbereich-Einstellungen” starten Sie bitte WindLDR auf einem Windows-PC. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfigurieren** > **Funktionsbereich-Einstellungen**. Das Dialogfeld Funktionsbereich-Einstellungen öffnet sich.



Nähere Informationen finden Sie auf den folgenden Seiten.

Stopp-Eingang und Rücksetz-Eingang

Wie auf Seite 4-5 beschrieben, kann die MicroSmart mit einem Stopp- oder Rücksetzeingang gestartet und gestoppt werden. Dieser Eingang kann im Menü Funktionsbereich-Einstellungen festgelegt werden. Wenn der festgelegte Stopp- oder Rücksetzeingang eingeschaltet wird, stoppt die MicroSmart. Nähere Informationen über die Systemzustände in den Stopp- und Rücksetzmodi finden Sie auf Seite 4-6.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Programmierung in WindLDR

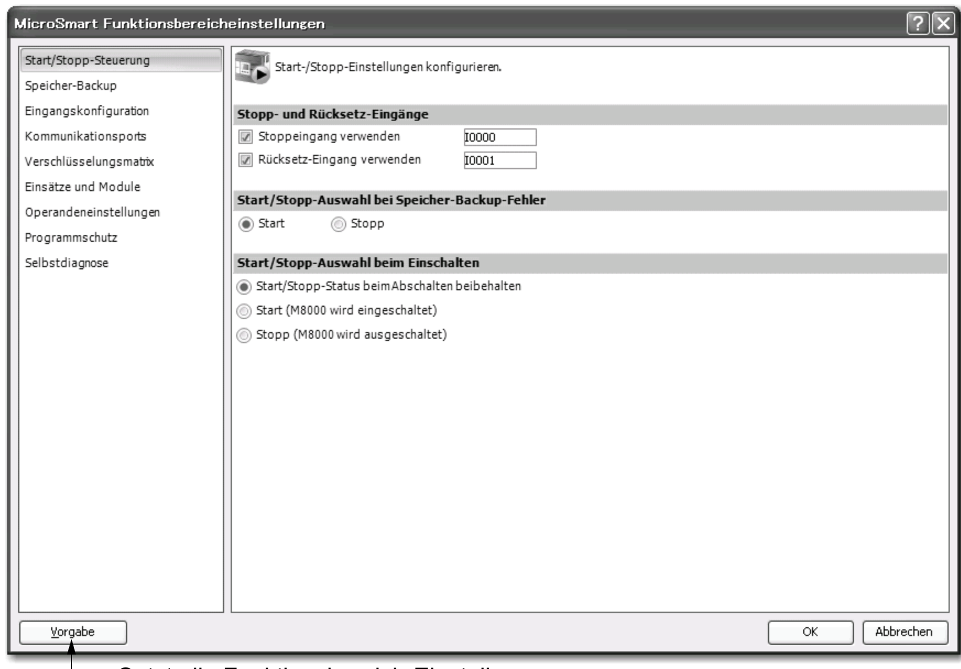
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Start/ Stopp-Steuerung**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Start-Stopp-Steuerung öffnet sich.

2. Klicken Sie auf das Kontrollfeld unter den Stopp- und Rücksetz-Eingängen.

   Stoppeingang: Klicken Sie auf das Kontrollkästchen links von “Stoppeingang verwenden” und geben Sie in das Feld Stoppeingang eine beliebige Eingangsnummer ein, die am CPU-Modul verfügbar ist.

   Rücksetzeingang: Klicken Sie auf das Kontrollkästchen links von “Rücksetz-Eingang verwenden” und geben Sie in das Feld Rücksetzeingang eine beliebige Rücksetznummer ein, die am CPU-Modul verfügbar ist.

Dieses Beispiel legt den Eingang I0 als Stopp-Eingang fest, und den Eingang I1 als Rücksetz-Eingang.



Setzt alle Funktionsbereich-Einstellungen auf die Vorgabewerte zurück.

Vorgabe: Es sind keine Stopp- und Rücksetz-Eingänge zugewiesen.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.



Start/Stopp-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler

Der Sondermerker M8000 für die Startkontrolle behält seinen Status beim Abschalten der CPU bei. Wenn die CPU über die Dauer der Pufferspannung hinaus ausgeschaltet bleibt, gehen die Daten, die bei einem Stromausfall beibehalten werden sollen, verloren. Im Dialogfeld Start/Stopp-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler können Sie festlegen, ob die CPU beim Versuch, den Betrieb nach Verlust der ”Halte”-Daten im CPU-RAM wieder aufzunehmen, gestartet oder gestoppt werden soll.

Bei Auftreten eines Speicher-Backup-Fehlers wird "Start/Stopp-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler" gegenüber "Start/Stopp-Auswahl beim Einschalten" bevorzugt.

Wenn eine eingebaute Lithiumbatterie voll aufgeladen ist, werden die im RAM abgelegten Daten der Merker, Schieberegister, Zähler und Datenregister ungefähr 30 Tage lang gespeichert.

Da diese Einstellung das Anwenderprogramm betrifft, muss das Anwenderprogramm nach einer Änderung an dieser Einstellung in die MicroSmart geladen werden.

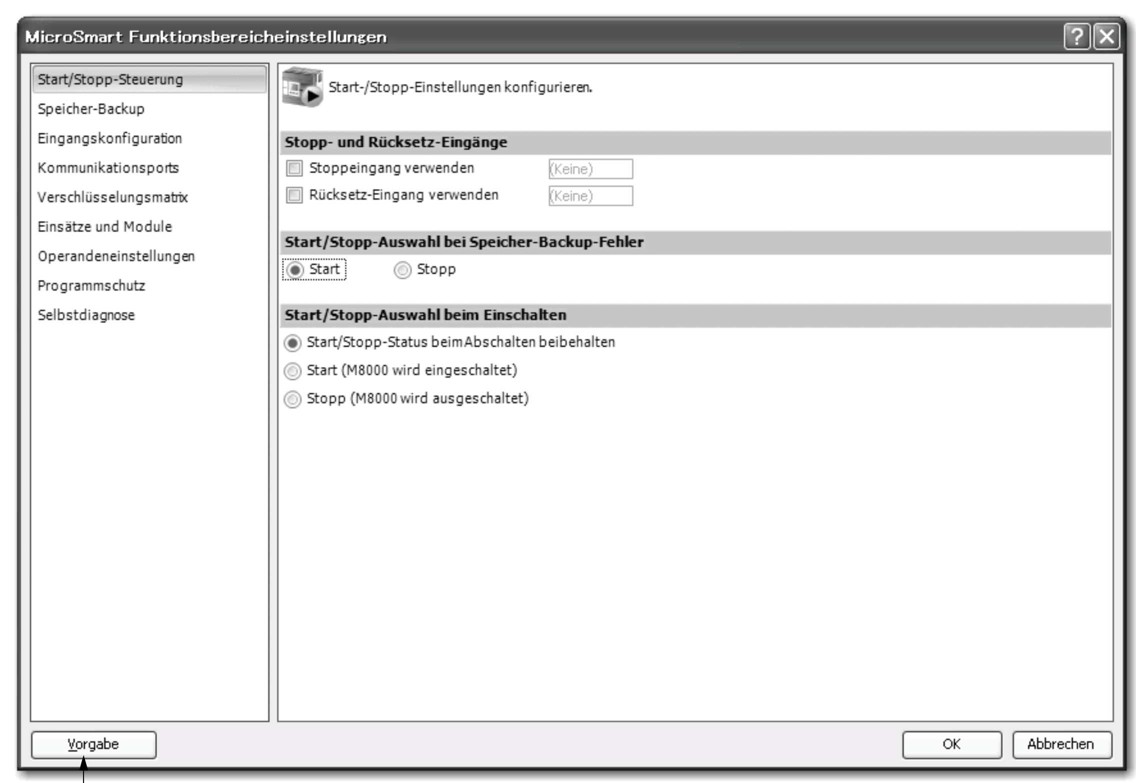
Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Start/Stopp-Steuerung**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Start-Stopp-Steuerung öffnet sich.

2. Wählen Sie die Registerkarte **Start/Stopp** aus.

   Start : Klicken Sie auf die Schaltfläche auf der linken Seite, wenn die CPU nach einem Speicher-Backup-Fehler gestartet werden soll.

   Stopp: Klicken Sie auf die Schaltfläche auf der rechten Seite, um die CPU zu stoppen, wenn versucht wird, sie nach einem Speicher-Backup-Fehler zu starten.
   Wenn die CPU wegen der Stopp-Auswahl nicht startet, kann sie trotzdem durch Senden eines Startbefehls von WindLDR gestartet werden, welcher den Sondermerker M8000 einschaltet.
   Nähere Informationen über den Start/Stopp-Betrieb finden Sie auf Seite 4-5.



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Start/Stopp-Auswahl beim Einschalten

Der Sondermerker M8000 für die Startkontrolle behält seinen Status beim Abschalten des CPU-Moduls bei. Beim Einschalten wird das CPU-Modul entsprechend dem M8000-Status gestartet oder gestoppt. Über die "Start/Stopp-Auswahl beim Einschalten" wird festgelegt, ob das CPU-Modul unabhängig vom M8000-Status gestartet oder gestoppt werden soll, wenn die CPU eingeschaltet wird.

Wenn ein Speichermodul am CPU-Modul installiert ist, wird das CPU-Modul in Abhängigkeit von dessen M8000-Status gestartet oder gestoppt. Über "Start/Stopp-Auswahl beim Einschalten" kann das CPU-Modul unabhängig vom M8000-Status immer gestartet werden. Zum Starten des CPU-Moduls ist die WindLDR-Software nicht erforderlich.

Stopp- und Rücksetzeingänge haben eine höhere Priorität als der Sondermerker M8000 für die Startkontrolle. Bei Auftreten des Speicher-Backup-Fehlers wird das CPU-Modul gemäß "Start/Stopp-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler" unabhängig von "Start/Stopp-Auswahl beim Einschalten" gestartet oder gestoppt. Nähere Informationen über den Start/Stopp-Betrieb finden Sie auf Seite 4-5.

Da diese Einstellung das Anwenderprogramm betrifft, muss das Anwenderprogramm nach einer Änderung an dieser Einstellung in die MicroSmart geladen werden.

Die "Start/Stopp-Auswahl beim Einschalten" kann mit dem CPU-Modul ab der Systemprogramm-Version 220 verwendet werden.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Start/ Stopp-Steuerung**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Start-Stopp-Steuerung öffnet sich.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche unter "Start/Stopp-Auswahl beim Einschalten".

   Start/Stopp-Status beim Abschalten beibehalten (Vorgabe)

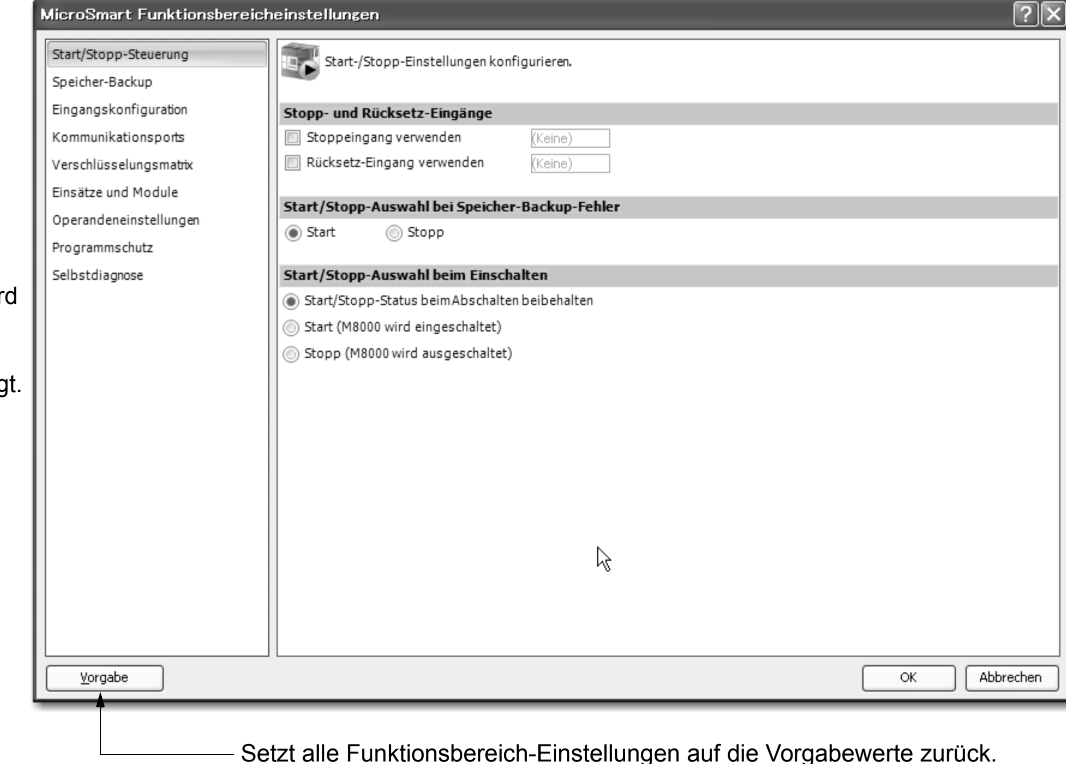
   Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um den Start/Stopp-Status beim Abschalten beizubehalten, wenn das CPU-Modul eingeschaltet wird.

   Start (M8000 wird eingeschaltet):

   Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das CPU-Modul immer zu starten, wenn es eingeschaltet wird.

   Stopp (M8000 wird ausgeschaltet):

   Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das CPU-Modul immer zu stoppen, wenn es eingeschaltet wird.



In diesem Beispiel wird "Start/Stopp-Status beim Abschalten beibehalten" festgelegt.

Setzt alle Funktionsbereich-Einstellungen auf die Vorgabewerte zurück.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Halten-Festlegung für Merker, Schieberegister, Zähler und Datenregister

Die Zustände der Merker- und Schieberegister-Bits werden normalerweise beim Hochfahren gelöscht. Es ist jedoch auch möglich, alle oder bestimmte Blöcke aufeinander folgender Merker- oder Schieberegister-Bits als “Halten”-Typen festzulegen. Zähler-Istwerte und Datenregisterwerte werden normalerweise beim Hochfahren gehalten. Es ist auch möglich, alle oder bestimmte Blöcke aufeinander folgender Zähler und Datenregister als “Löschen”-Typen festzulegen.

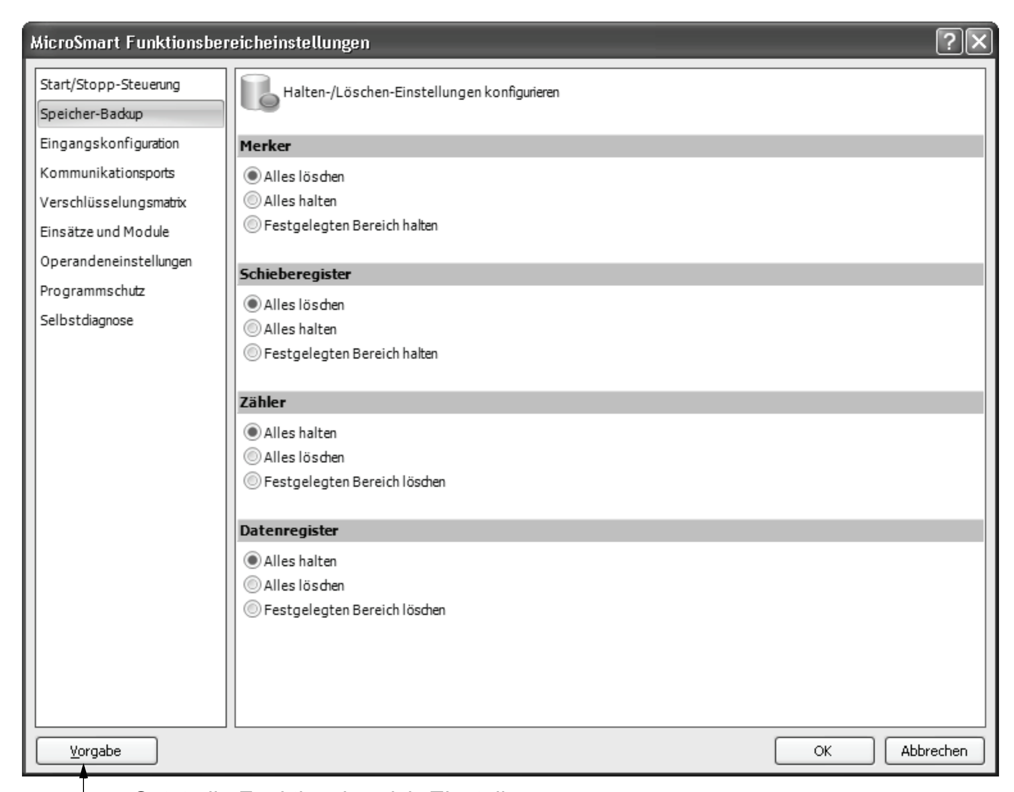
Beim Stoppen der CPU werden diese Zustände und Werte beibehalten. Wenn die CPU durch Einschalten eines angegebenen Rücksetzeingangs zurückgesetzt wird, werden diese Zustände und Werte trotz der im unten abgebildeten Dialog “Halten-/Löschen-Einstellungen konfigurieren” gezeigten Einstellungen gelöscht. Die “Halten”-/”Löschen”-Einstellungen in diesem Dialogfeld werden beim neuerlichen Hochfahren der CPU wirksam.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Speicher-Backup**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Speicher-Backup öffnet sich.

2. Klicken Sie auf die Schaltflächen unter Merker, Schieberegister, Zähler und Datenregister, um alle zu löschen, alle zu halten oder einen festgelegten Bereich zu löschen oder zu halten.



Setzt alle Funktionsbereich-Einstellungen auf die Vorgabewerte zurück.

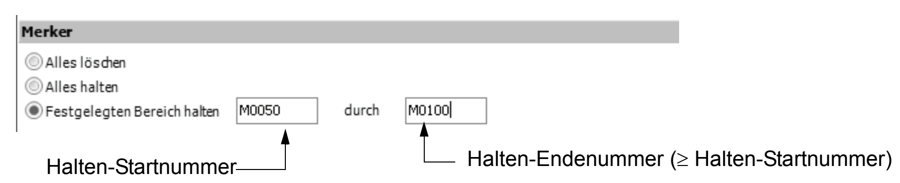
Merker 'Halten' Festlegung

Alles löschen: Alle Merker-Zustände werden beim Hochfahren gelöscht (Vorgabe).

Alles halten: Alle Merker-Zustände werden beim Hochfahren gehalten.

Festgelegten Bereich halten: Ein festgelegter Merker-Bereich wird beim Hochfahren beibehalten. Geben Sie die “Halten”-Startnummer in das linke Feld und die “Halten”-Endenummer in das rechte Feld ein. Die "Halten"-Startnummer muss kleiner oder gleich sein wie die "Halten"-Endenummer.

Der Gültigkeitsbereich für Merkernummern liegt zwischen M0 und M2557. Sondermerker können nicht verwendet werden.



Wenn ein Bereich von M50 bis M100 angegeben wird, wie dies im obigen Beispiel dargestellt ist, handelt es sich bei den Merkern von M50 bis M100 um Halte-Typen, während es sich bei den Merkern von M0 bis M47 und von M101 bis M2557 um Löschen-Typen handelt.

Schieberegister 'Halten' Festlegung

Alles löschen: Alle Schieberegister-Bit-Zustände werden beim Hochfahren gelöscht (Vorgabe).

Alles halten: Alle Schieberegister-Bit-Zustände werden beim Hochfahren gehalten.

Festgelegten Bereich halten: Ein festgelegter Bereich an Schieberegister-Bits wird beim Hochfahren beibehalten. Geben Sie die “Halten”-Startnummer in das linke Feld und die “Halten”-Endenummer in das rechte Feld ein. Die "Halten"-Startnummer muss kleiner oder gleich sein wie die "Halten"-Endenummer.

Der Gültigkeitsbereich für die Schieberegisterbitnummern liegt zwischen R0 und R255.

Wenn ein Bereich von R17 bis R32 angegeben wird, werden die Schieberegister R17 bis R32 gehalten; R0 bis R16 sowie R33 bis R255 hingegen werden gelöscht.

Zähler 'Löschen' Festlegung

Alles halten: Alle Zähler-Istwerte werden beim Hochfahren gehalten (Vorgabe).

Alles löschen: Alle Zähler-Istwerte werden beim Hochfahren gelöscht.

Festgelegten Bereich halten: Ein festgelegter Bereich von Zähler-Istwerten wird beim Hochfahren gelöscht. Geben Sie die “Löschen”-Startnummer in das linke Feld und die “Löschen”-Endenummer in das rechte Feld ein. Die "Löschen"-Startnummer muss kleiner oder gleich sein wie die "Löschen"-Endenummer.

Der Gültigkeitsbereich für die Zählernummern liegt zwischen C0 und C255.

Wenn ein Bereich von C0 bis C10 angegeben wird, werden die Zähler C0 bis C10 gelöscht; C11 bis C255 hingegen werden gehalten.

Datenregister 'Löschen' Festlegung

Alles halten: Alle Datenregisterwerte werden beim Hochfahren gehalten (Vorgabe).

Alles löschen: Alle Datenregisterwerte werden beim Hochfahren gelöscht.

Festgelegten Bereich halten: Ein festgelegter Bereich von Datenregisterwerten wird beim Hochfahren gelöscht. Geben Sie die “Löschen”-Startnummer in das linke Feld und die “Löschen”-Endenummer in das rechte Feld ein. Die "Löschen"-Startnummer muss kleiner oder gleich sein wie die "Löschen"-Endenummer.

Der Gültigkeitsbereich für die Datenregisternummern liegt zwischen D0 und D1999. Sonderregister und Erweiterungsdatenregister können nicht festgelegt werden. Alle Erweiterungsdatenregister sind Halte-Register.

Bei schmalen CPUs können zusätzliche Datenregister zwischen D10000 und D49999 in den Funktionsbereich-Einstellungen aktiviert werden. Alle zusätzlichen Datenregister sind Halte-Register.

Wenn ein Bereich von D100 bis D1999 angegeben wird, werden die Register D0 bis D99 gehalten; D100 bis D1999 hingegen werden gelöscht.



Schneller Zähler

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktion des schnellen Zählers. Der schnelle Zähler dient dazu, zahlreiche Impulseingänge innerhalb einer Zykluszeit zu zählen. Mit dem eingebauten schnellen 16-Bit-Zähler zählt die kompakte CPU bis zu 65.535 Hochgeschwindigkeitsimpulse. Mit dem eingebauten schnellen 32-Bit-Zähler zählt die schmale CPU bis zu 4.294.967.295 Impulse.

Der schnelle Zähler zählt unabhängig von der Zykluszeit die Eingangsimpulse von einem Drehgeber oder Näherungsgeber, vergleicht den Istwert mit einem Sollwert, und schaltet den Ausgang ein, wenn der Istwert den Sollwert erreicht. Diese Funktion kann für die einfache Motorsteuerung oder für die Längenmessung von Objekten verwendet werden.

Die Konfiguration des schnellen Zählers ist bei den kompakten CPU-Modulen anders als bei den schmalen CPU-Modulen.

CPU	**Kompakte CPU**		
Schneller Zähler Nr.	**HSC1**		**HSC2, HSC3, HSC4**
Betriebsmodus	Einphasig	Zweiphasig	Einphasig
Zählmodus	Addierender Zähler	1 Flankenzählung	Addierender Zähler
Maximale Zählfrequenz	50 kHz		5 kHz
Zählbereich	0 bis 65.535 (16 Bits)		
Istwertvergleich	Sollwert	Überlauf Unterlauf	Sollwert
Vergleich	Vergleichsausgang		
Rücksetzeingang	Mit		Ohne
Sondermerker zurücksetzen	Mit		
Istwert nach dem Rücksetzen	0	Rücksetzwert	0

CPU	**Schmale CPU**		
Schneller Zähler Nr.	**HSC1, HSC4**		**HSC2, HSC3**
Betriebsmodus	Einphasig	Zweiphasig	Einphasig
Zählmodus	Addierender Zähler Umkehrbarer Doppelimpuls Umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler	1 Flankenzählung 2 Flankenzählung 4 Flankenzählung	Addierender Zähler
Maximale Zählfrequenz	100 kHz	1-Flankenzählung: 100 kHz 2-Flankenzählung: 50 kHz 4-Flankenzählung: 25 kHz	100 kHz
Zählbereich	0 bis 4.294.967.295 (32 Bits)		
Istwertvergleich	Sollwert 1 Sollwert 2 Überlauf Unterlauf		Sollwert
Vergleich	Vergleichsausgang Interruptprogramm		
Rücksetzeingang	Mit		Ohne
Sondermerker zurücksetzen	Mit		
Istwert nach dem Rücksetzen	Rücksetzwert		0

Schnelle Zähler werden in den Funktionsbereich-Einstellungen von WindLDR programmiert und den Eingangsklemmen I0 bis I5 (kompakte CPU) bzw. I7 (schmale CPU) in vier Gruppen zugewiesen. Wenn schnelle Zähler verwendet werden, können die Eingangsklemmen in derselben Gruppe nicht für normale Eingänge, Impulseingänge oder Interrupteingänge verwendet werden.

Schnelle Zähler in kompakten CPUs

Kompakte CPUs besitzen vier schnelle 16-Bit-Zähler (HSC1 bis HSC4), die bis zu einem Wert von 65.535 zählen können. HSC1 kann als einphasiger oder zweiphasiger schneller 50-kHz-Zähler verwendet werden. HSC2 bis HSC4 sind einphasige schnelle 5-kHz-Zähler. Alle Funktionen der schnellen Zähler werden mit Hilfe der Funktionsbereichseinstellungen in WindLDR ausgewählt.

Betriebsarten und Eingangsklemmen des schnellen Zählers (kompakte CPU-Module)

Die schnellen Zähler HSC1 bis HSC4 sind den in der folgenden Tabelle angeführten Eingangsklemmen zugewiesen.

Schneller Zähler Nr.	HSC1			HSC2	HSC3	HSC4
Eingangsklemme (Hinweis 1)	I0	I1	I2	I3	I4	I5
Schneller einphasiger Zähler	(Hinweis 2)	Impuls-eingang	Rücksetzeingang (Hinweis 3)	Impuls-eingang	Impuls-eingang	Impuls-eingang
Schneller zweiphasiger Zähler	Phase A	Phase B	Rücksetzeingang (Phase Z) (Hinweis 3)	—	—	—

Hinweis 1: Wenn der Spannungsunterschied zwischen der Eingangsklemme und der COM-Klemme 24 VDC beträgt, schaltet sich der Eingang ein. Es werden sowohl positive als auch negative Eingangsspannungen akzeptiert.
Hinweis 2: Der Eingang I0 kann als gewöhnliche Eingangsklemme verwendet werden.
Hinweis 3: Wird kein Rücksetzeingang verwendet, kann der Eingang I2 als normale Eingangsklemme verwendet werden.

Einphasige schnelle Zähler HSC1 bis HSC4 (kompakte CPUs)

HSC1 kann ebenso wie HSC2 bis HSC4 als einphasiger schneller Zähler verwendet werden. Die vier einphasigen schnellen Zähler zählen Eingangsimpulse an jener Eingangsklemme, welche den einzelnen schnellen Zählern zugeordnet ist. Bei Erreichen des Sollwertes schaltet sich ein festgelegter Vergleichseingang ein, und der Istwert wird auf 0 rückgesetzt, um nachfolgende Eingangsimpulse zu zählen.

Fünf Sondermerker und zwei Sonderregister steuern und überwachen den Betrieb eines jeden einphasigen schnellen Zählers. Der Istwert wird in einem Sonderregister (Istwert) gespeichert und in jedem Zyklus aktualisiert. Der in einem anderen Sonderregister (Sollwert) gespeicherte Wert wird als Sollwert verwendet. Wenn ein Sondermerker für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, wird der Istwert auf 0 rückgesetzt.

Der einphasige schnelle Zähler wird aktiviert, während ein Sondermerker des Gate-Eingangs eingeschaltet ist, und er wird deaktiviert, während der Gate-Eingang ausgeschaltet ist. Wenn der Istwert den Sollwert erreicht, schaltet sich ein Sondermerker (Vergleich-EIN-Status) im nächsten Programmzyklus ein. Zu diesem Zeitpunkt wird der Istwert auf 0 rückgesetzt, und der Wert, der in einem Sonderregister für den Sollwert gespeichert ist, wird im nachfolgenden Zählzyklus wirksam. Wenn der Sondermerker für das Rücksetzen des Vergleichsausgangs eingeschaltet wird, wird der festgelegte Vergleichsausgang ausgeschaltet.

Darüber hinaus besitzt nur der einphasige schnelle Zähler HSC1 einen Rücksetzeingang I2 und einen Sondermerker M8130 für den Rücksetzstatus. Wenn der Rücksetzeingang I2 zum Rücksetzen des Istwertes auf 0 eingeschaltet wird, schaltet sich der Sondermerker M8130 für den Rücksetzstatus im nächsten Programmzyklus ein. Wenn der Sondermerker M8032 für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, schaltet sich M8130 nicht ein. Siehe Seite 5-10.

Sondermerker für einphasigen schnellen Zähler (kompakte CPUs)

Beschreibung	Schneller Zähler Nr.				EIN	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Vergleichsausgang rücksetzen	M8030	M8034	M8040	M8044	Schaltet Vergleichsausgang aus	R/W (L/S)
Gate-Eingang	M8031	M8035	M8041	M8045	Aktiviert Zählen	R/W (L/S)
Rücksetzeingang	M8032	M8036	M8042	M8046	Setzt Istwert zurück	R/W (L/S)
Rücksetz-Status	M8130	—	—	—	Istwert durch I2 rückgesetzt	Nur lesen
Vergleich-EIN-Status	M8131	M8133	M8134	M8136	Sollwert erreicht	Nur lesen

Hinweis: Die Sondermerker M8130, M8131, M8133, M8134 und M8136 schalten sich nur für eine Zykluszeit ein.



Sonderregister für einphasige schnelle Zähler (kompakte CPUs)

Beschreibung	Schneller Zähler Nr.				Aktualisiert	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Istwert des schnellen Zählers	D8045	D8047	D8049	D8051	In jedem Zyklus	Nur lesen
Sollwert des schnellen Zählers	D8046	D8048	D8050	D8052	—	R/W (L/S)

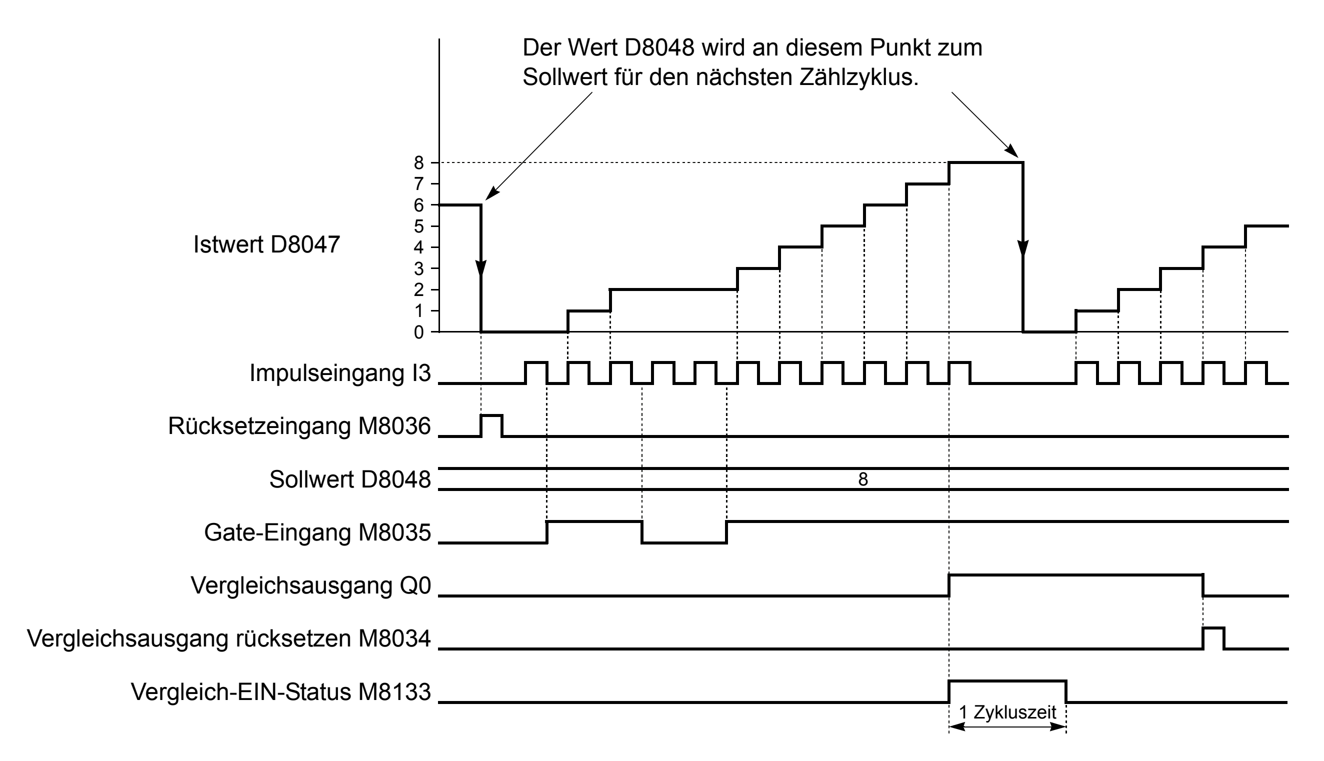
Funktionen des einphasigen schnellen Zählers (kompakte CPUs)

Zählmodus	Addierender Zähler
Maximale Zählfrequenz	HSC1: 50 kHz HSC2 bis HSC4: 5 kHz
Zählbereich	0 bis 65535 (16 Bits)
Gate-Steuerung	Zählen aktivieren/deaktivieren
Istwert-Rücksetzen	Der Istwert wird auf 0 rückgesetzt, wenn der Sollwert den Istwert erreicht, oder wenn der Rücksetzeingang I2 (nur HSC1) oder ein Rücksetzeingang-Sondermerker eingeschaltet wird.
Statusrelais	Sondermerker zum Anzeigen der Betriebszustände der schnellen Zähler.
Vergleichsausgang	Jede am CPU-Modul verfügbare Ausgangsnummer kann als Vergleichsausgang festgelegt werden, der sich einschaltet, wenn der Istwert den Sollwert erreicht. Die Ausgangsnummern an den Erweiterungs-Ausgangsmodulen oder den gemischten E/A-Modulen können nicht als Vergleichsausgang festgelegt werden.

Zeit-Tabelle einphasiger schneller Zähler

Beispiel: Einphasiger schneller Zähler HSC2

Der Sollwert ist 8. Q0 wird als Vergleichsausgang festgelegt.



- Wird der Rücksetzeingang M8036 eingeschaltet, so wird der Istwert D8047 auf 0 gesetzt und der Sollwert D8048 wird für den nächsten Zählzyklus gültig.
- Solange der Gate-Eingang M8035 eingeschaltet ist, zählt der einphasige schnelle Zähler HSC2 die Impulseingänge zum Eingang I3.
- Der Istwert D8047 wird in jedem Zyklus aktualisiert.
- Wenn der Istwert D8047 den Sollwert D8048 erreicht, schaltet sich der Vergleich-EIN-Status M8133 für eine Zykluszeit ein. Gleichzeitig schaltet sich der Vergleichsausgang Q0 ein und bleibt solange eingeschaltet, bis sich der Merker M8034 für das Rücksetzen des Vergleichsausgangs einschaltet.
- Wenn der Istwert D8047 den Sollwert D8048 erreicht, wird der Sollwert D8048 an diesem Punkt für den nächsten Zählzyklus gültig.



Zweiphasiger schneller Zähler HSC1 (kompakte CPUs)

Der zweiphasige schnelle Zähler HSC1 arbeitet im Drehgebermodus und zählt Eingangsimpulse in die Eingangsklemmen I0 (Phase A) und I1 (Phase B) im Additions- oder Subtraktionsmodus (Hinauf- oder Hinunterzählen). Wenn der Istwert 65535 übersteigt oder kleiner als 0 wird, schaltet sich ein festgelegter Vergleichsausgang ein. Jede in der CPU verfügbare Ausgangsklemme kann als Vergleichsausgang festgelegt werden. Wenn der Eingang I2 (Rücksetzeingang) eingeschaltet wird ,wird der Istwert auf einen vorherbestimmten Rücksetzwert rückgesetzt, und der zweiphasige schnelle Zähler zählt die nachfolgenden Eingangsimpulse ab dem Rücksetzwert.

Sondermerker und zwei Sonderregister steuern und überwachen den Betrieb der zweiphasigen schnellen Zähler. Der Istwert wird im Datenregister D8045 (Istwert) gespeichert und in jedem Programmzyklus aktualisiert. Der in D8046 (Rücksetzwert) gespeicherte Wert wird als Rücksetzwert verwendet. Wenn ein Rücksetzeingang (I2 oder M8032) eines schnellen Zählers eingeschaltet wird, wird der Istwert in D8045 auf den in D8046 gespeicherten Wert rückgesetzt.

Der zweiphasige schnelle Zähler wird aktiviert, während der Sondermerker M8031 des Gate-Eingangs eingeschaltet ist, und er wird deaktiviert, während M8031 ausgeschaltet ist. Wenn es zu einem Über- oder Unterlauf des Istwerts kommt, während der Zähler hinauf- oder hinunterzählt, schaltet sich der Sondermerker M8131 bzw. M8132 in der nächsten Zykluszeit ein. Zu diesem Zeitpunkt wird der Istwert in D8045 auf den Rücksetzwert von D8046 für die nachfolgende Zählabfrage rückgesetzt. Wenn der Sondermerker M8030 für das Rücksetzen des Vergleichsausgangs eingeschaltet wird, wird der festgelegte Vergleichsausgang ausgeschaltet. Wenn der Rücksetzeingang I2 zum Rücksetzen des Istwertes eingeschaltet wird, schaltet sich der Sondermerker M8130 für den Rücksetzstatus bei der nächsten Zykluszeit ein. Wenn der Sondermerker M8032 für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, schaltet sich M8130 nicht ein. Siehe Seite 5-12.

Sondermerker für zweiphasigen schnellen Zähler (kompakte CPUs)

Beschreibung	Schneller Zähler Nr.				EIN	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Vergleichsausgang rücksetzen	M8030	—	—	—	Schaltet Vergleichsausgang aus	R/W (L/S)
Gate-Eingang	M8031	—	—	—	Aktiviert Zählen	R/W (L/S)
Rücksetzeingang	M8032	—	—	—	Setzt Istwert zurück	R/W (L/S)
Rücksetz-Status	M8130	—	—	—	Istwert durch I2 rückgesetzt	Nur lesen
Istwert-Überlauf	M8131	—	—	—	Unterlauf aufgetreten	Nur lesen
Istwert-Unterlauf	M8132	—	—	—	Unterlauf aufgetreten	Nur lesen

Hinweis: Die Sondermerker M8130 bis M8132 schalten sich nur für eine Zykluszeit ein.

Sonderregister für zweiphasigen schnellen Zähler (kompakte CPU-Module)

Beschreibung	Schneller Zähler Nr.				Aktualisiert	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Istwert des schnellen Zählers	D8045	—	—	—	In jedem Zyklus	Nur lesen
Rücksetzwert des schnellen Zählers	D8046	—	—	—	—	R/W (L/S)

Funktionen des zweiphasigen schnellen Zählers (kompakte CPUs)

Zählmodus	1-Flankenzählung (Phasen A, B, Z)
Maximale Zählfrequenz	50 kHz
Zählbereich	0 bis 65535 (16 Bits)
Gate-Steuerung	Zählen aktivieren/deaktivieren
Istwert-Rücksetzen	Der Istwert wird auf einen gegebenen Wert rückgesetzt, wenn der Istwert größer als 65535 oder kleiner als 0 wird, oder wenn der Rücksetzeingang I2 oder der Rücksetzeingangs-Sondermerker M8032 eingeschaltet wird.
Steuer-/Startrelais	Zum Steuern und Überwachen des schnellen Zählers stehen Sondermerker zur Verfügung.
Vergleichsausgang	Jede an der CPU verfügbare Ausgangsnummer kann als Vergleichsausgang festgelegt werden, der sich einschaltet, wenn am Istwert ein Überlauf oder Unterlauf auftritt. Die Ausgangsnummern an den Erweiterungs-Ausgangsmodulen oder den gemischten E/A-Modulen können nicht als Vergleichsausgang festgelegt werden.

Zeit-Tabelle Zweiphasiger schneller Zähler

Beispiel: Zweiphasiger schneller Zähler HSC1

Der Rücksetzeingang I2 wird verwendet. Q1 wird als Vergleichsausgang festgelegt.

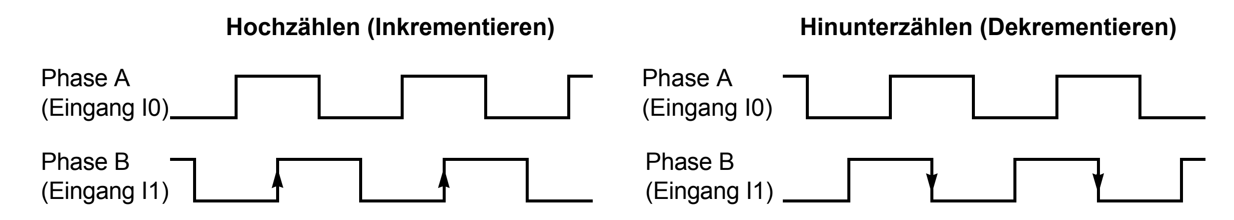
Der Wert D8046 wird an diesem Punkt zum Rücksetzwert für den nächsten Zählzyklus.

Istwert D8045

65535
65534
65533
65532
8
7
6
5
4
3
2
1
0

Phase A Eingang I0
Phase B Eingang I1
Rücksetzeingang I2
Rücksetzstatus M8130
1 Zykluszeit
Rücksetzwert D8046
5
65533
3
Gate-Eingang M8031
Vergleichsausgang Q1
Unterlauf
Überlauf
Vergleichsausgang rücksetzen M8030
Istwert-Überlauf M8131
1 Zykluszeit
Istwert-Unterlauf M8132
1 Zykluszeit

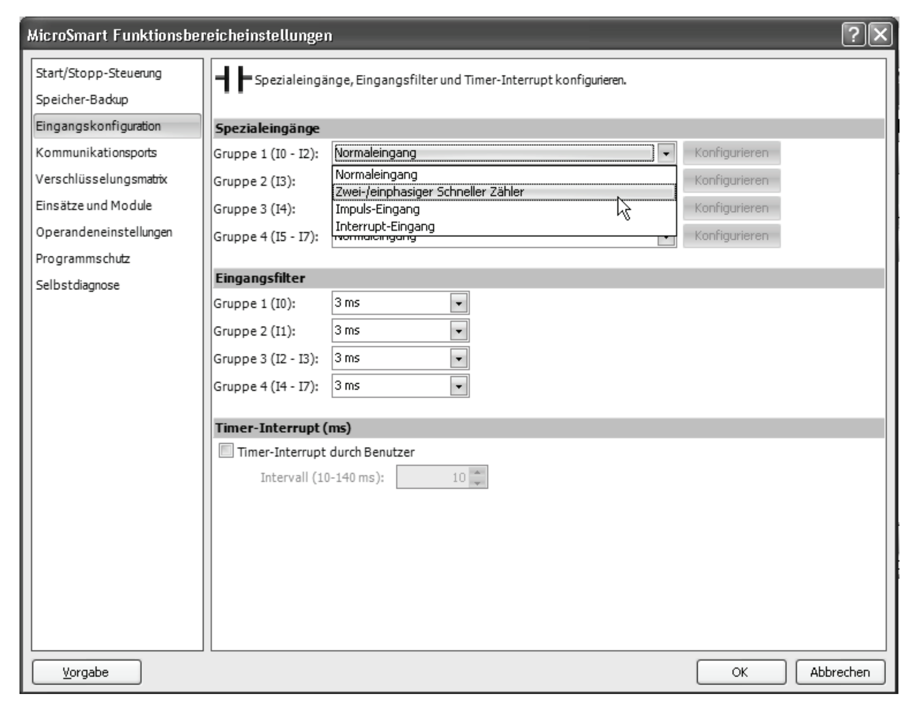
- Wird der Rücksetzeingang I2 eingeschaltet, so wird der Rücksetzwert D8046 auf den Istwert D8045 gesetzt, und anschließend schaltet sich der Rücksetzstatus M8130 für eine Zykluszeit ein. Wenn der Rücksetzeingang M8032 eingeschaltet ist, schaltet sich der Rücksetzeingang M8130 nicht ein.
- Während der Gate-Eingang M8031 eingeschaltet ist, zählt der zweiphasige schnelle Zähler abhängig vom Phasenunterschied zwischen Phase A (Eingang I0) und Phase B (Eingang I1) hinauf oder hinunter.





Programmierung in WindLDR (kompakte CPUs)

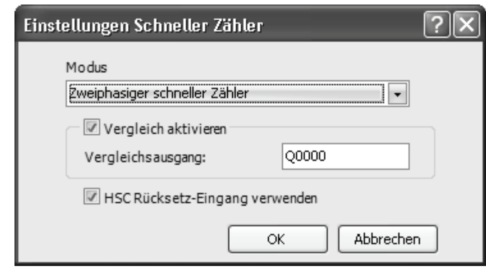
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Eingangskonfiguration**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Eingangskonfiguration öffnet sich.



2. Wählen Sie die Option **Zwei-/einphasiger Schneller Zähler** in der Gruppe 1 der Pulldown-Liste aus, wenn Sie mit dem schnellen Zähler HSC1 arbeiten.

   Wählen Sie die Option **Schneller einphasiger Zähler** in den Gruppen 2 bis 4 der Pulldown-Liste aus, wenn Sie mit den schnellen Zählern HSC2 bis HSC4 arbeiten.

Das Dialogfeld Einstellungen schneller Zähler öffnet sich.



CPU	Vergleichsausgang
FC5A-C10R2/C/D	Q0 bis Q3
FC5A-C16R2/C/D	Q0 bis Q6
FC5A-C24R2/C/D	Q0 bis Q7, Q10 bis Q11

Modus

Wählen Sie **Schneller zweiphasiger Zähler** oder **Schneller einphasiger Zähler** für HSC1 aus. Für HSC2 bis HSC4 können jeweils nur einphasige schnelle Zähler ausgewählt werden.

Vergleich aktivieren

Klicken Sie auf das Kontrollkästchen, um den Vergleichsausgang des schnellen Zählers zu aktivieren, und geben Sie im Feld **Vergleichsausgang** eine Ausgangsnummer an, die im CPU-Modul zur Verfügung steht. Wenn der Sollwert erreicht ist (einphasiger schneller Zähler) oder es zu einem Über- oder Unterlauf des Istwertes kommt (zweiphasiger schneller Zähler), wird der festgelegte Vergleichsausgang eingeschaltet und bleibt solange eingeschaltet, bis ein Sondermerker (M8030, M8034, M8040, oder M8044) zum Rücksetzen des Vergleichsausgangs eingeschaltet wird.

HSC Rücksetz-Eingang verwenden

Klicken Sie auf das Kontrollkästchen, um nur für HSC1 den Rücksetzeingang I2 des schnellen Zählers zu aktivieren. Wenn der Eingang I2 eingeschaltet wird, wird der Istwert in D8045 abhängig vom Betriebsmodus des schnellen Zählers rückgesetzt.

Einphasig	Der Istwert wird auf 0 zurückgesetzt. Der an diesem Punkt in D8046 gespeicherte Wert (Sollwert des schnellen Zählers) wird für den nachfolgenden Zählzyklus wirksam.
Zweiphasig	Der Istwert wird auf den in D8046 gespeicherten Wert rückgesetzt (Rücksetzwert des schnellen Zählers). Der zweiphasige schnelle Zähler zählt nachfolgende Eingangsimpulse ab dem Rücksetzwert.

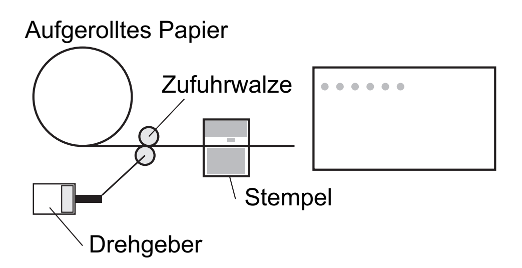
Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Beispiel: Zweiphasiger schneller Zähler in der kompakten CPU

Dieses Beispiel zeigt ein Programm für den zweiphasigen schnellen Zähler HSC1 zum Ausstanzen von Löchern aus einem Papierstreifen in regelmäßigen Abständen.

Ablaufbeschreibung

Ein Drehgeber ist direkt mit der Papierzufuhrwalze verbunden. Die Ausgangsimpulse vom Drehgeber werden vom zweiphasigen schnellen Zähler in der MicroSmart CPU gezählt. Wenn der schnelle Zähler 2700 Impulse gezählt hat, schaltet sich der Vergleichsausgang ein. Wenn der Vergleichsausgang eingeschaltet wird, setzt der schnelle Zähler mit einem weiteren Zählzyklus fort. Der Vergleichsausgang bleibt 0,5 Sekunden lang eingeschaltet, um die Löcher in den Papierstreifen zu stanzen, und wird wieder ausgeschaltet, bevor der schnelle Zähler weitere 2700 Impulse zählt.

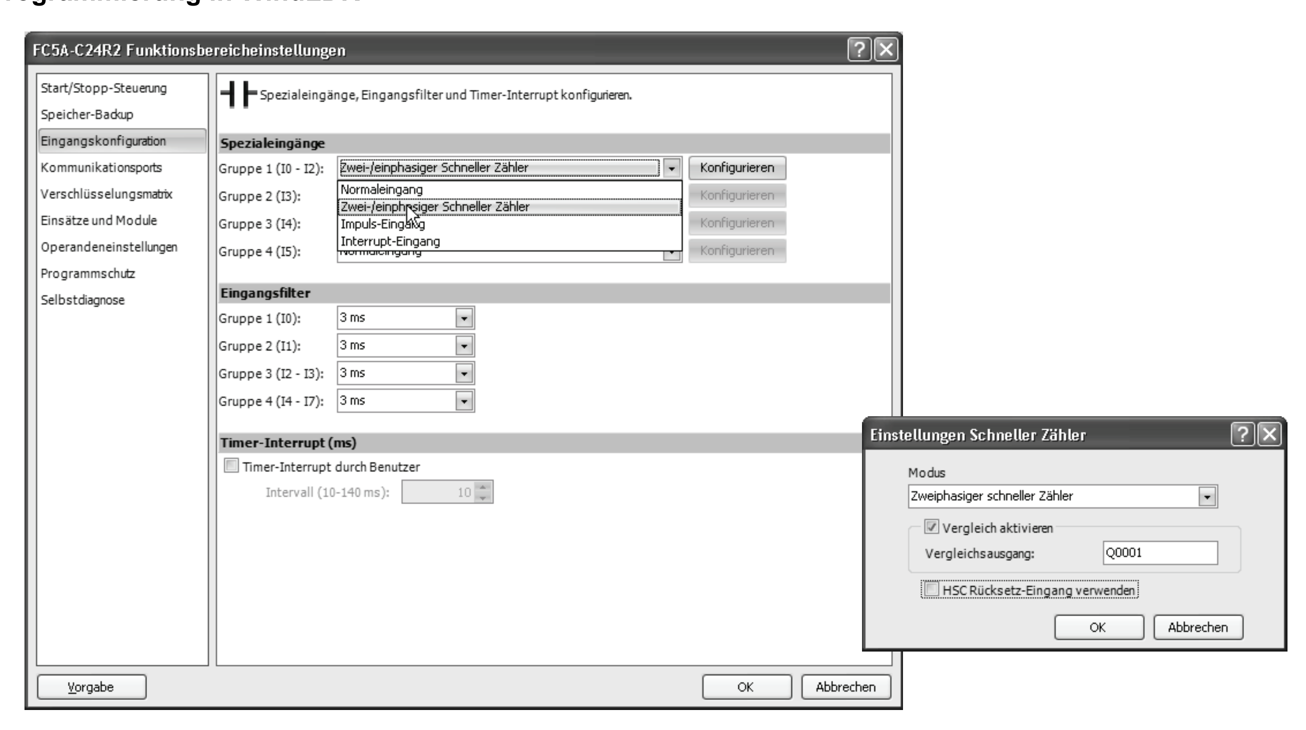


Programmparameter

SPS-Auswahl	FC5A-C24R2
Gruppe 1 (I0 - I2)	Zwei-/einphasiger schneller Zähler
Einstellungen schneller Zähler	Zweiphasiger schneller Zähler
Vergleich aktivieren	Ja
Vergleichsausgang	Q1
HSC Rücksetz-Eingang (I2) verwenden	Nein
HSC Rücksetzwert (D8046)	Um alle 2700 Impulse einen Istwert-Überlauf zu erzeugen, muss der Wert 62836 in D8046 gesetzt werden. (65535 – 2700 + 1 = 62836)
Timer-Sollwert	0,5 s (zum Ausstanzen erforderlich) im TIM-Befehl programmiert

Hinweis: Dieses Beispiel verwendet das Phase-Z-Signal (Eingang I2) nicht.

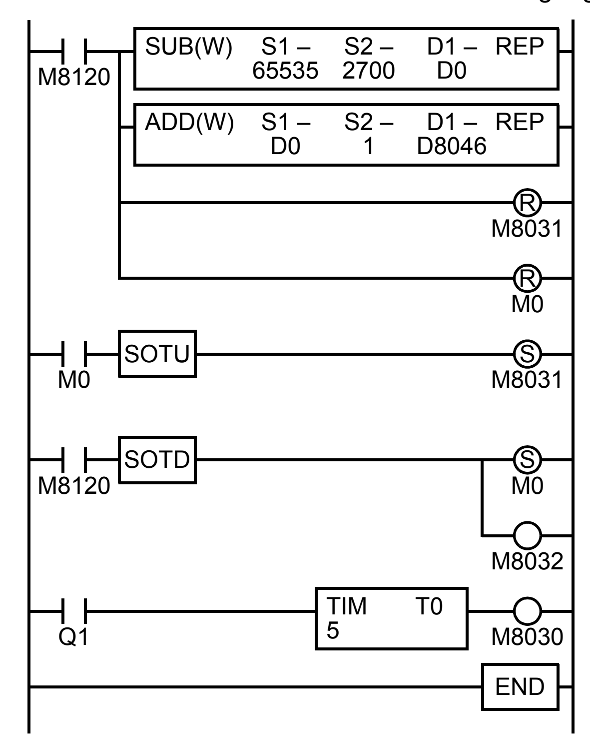
Programmierung in WindLDR





Kontaktplan

Wenn die MicroSmart startet, wird der Rücksetzwert 62836 im speziellen Rücksetzwert-Datenregister D8046 gespeichert. Der Gate-Eingang-Sondermerker M8031 wird am Ende der dritten Zykluszeit eingeschaltet, damit der schnelle Zähler mit dem Zählen der Eingangsimpulse beginnt.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

1. Zykluszeit
SUB- und ADD-Befehle werden zum Speichern eines Rücksetzwertes von 62836 (65535 – 2700 + 1) in D8046 (Rücksetzwert) verwendet.

M8031 (Gate-Eingang) wird ausgeschaltet.

M0 wird ausgeschaltet.

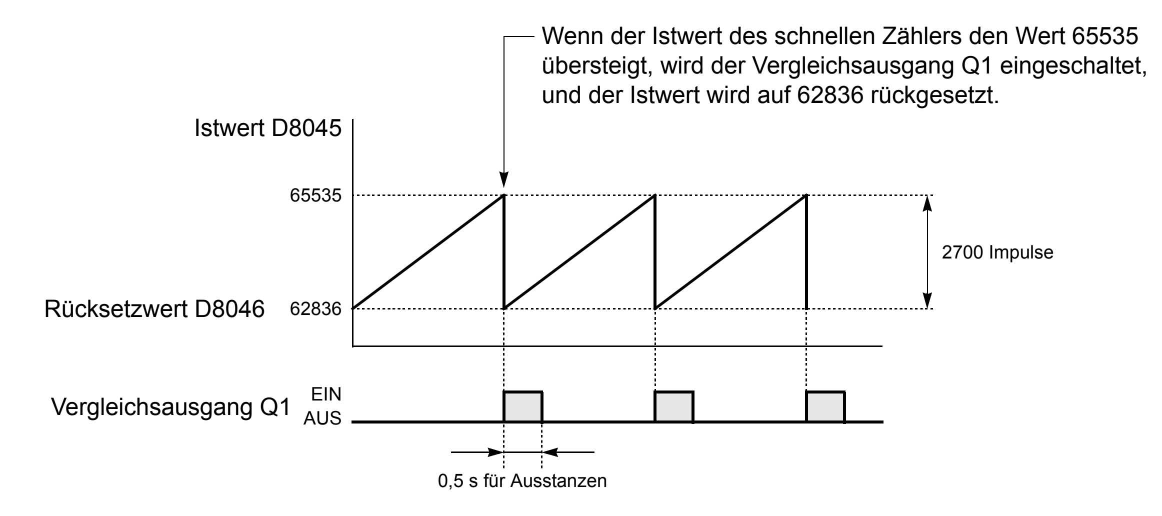
3. Zykluszeit
An der ansteigenden Flanke von M0 wird M8031 (Gate-Eingang) eingeschaltet. Nach der END-Verarbeitung der dritten Zykluszeit beginnt HSC1 mit dem Zählen.

2. Zykluszeit
An der fallenden Flanke von M8120 (Initialisierungsimpuls) wird M0 eingeschaltet. M8032 (Rücksetzeingang) wird eingeschaltet, um HSC1 während der END-Verarbeitung der zweiten Zykluszeit zu initialisieren.

Wenn HSC1 den Wert 65535 übersteigt, wird der Ausgang Q1 (Vergleichsausgang) eingeschaltet, um den Timer T0 zu starten. HSC1 beginnt, die Zählung zu wiederholen.

Wenn der Timer 0,5 s stoppt, wird M8030 (Vergleichsausgang rücksetzen) eingeschaltet, um den Ausgang Q1 auszuschalten.

Zeit-Tabelle



Schnelle Zähler bei schmalen CPU-Modulen

Schmale CPUs besitzen vier schnelle 32-Bit-Zähler (HSC1 bis HSC4), die bis zu 4.294.967.295 Impulse zählen können. HSC1 und HSC4 können als einphasige oder zweiphasige schnelle Zähler verwendet werden. HSC2 und HSC3 sind einphasige schnelle Zähler. Alle Funktionen der schnellen Zähler werden mit Hilfe der Funktionsbereichseinstellungen in WindLDR ausgewählt.

Betriebsarten und Eingangsklemmen der schnellen Zähler (schmale CPUs)

HSC-Nr.	HSC1			HSC2	HSC3	HSC4		
Eingangsklemme (Hinweis 1)	I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
Schneller einphasiger Zähler								
Addierender Zähler	(Hinweis 2)	Impuls-eingang	Rücksetz-eingang (Hinweis 3)	Impuls-eingang	Impuls-eingang	Rücksetz-eingang (Hinweis 3)	(Hinweis 2)	Impuls-eingang
Umkehrbarer Doppelimpulszähler	Abwärts-Impuls	Aufwärts-Impuls	Rücksetz-eingang (Hinweis 3)	—	—	Rücksetz-eingang (Hinweis 3)	Abwärts-Impuls	Aufwärts-Impuls
Umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler	Auf-/Ab-Auswahl	Impuls-eingang	Rücksetz-eingang (Hinweis 3)	—	—	Rücksetz-eingang (Hinweis 3)	Auf-/Ab-Auswahl	Impuls-eingang
Zweiphasiger schneller Zähler								
1 Flankenzählung 2 Flankenzählung 4 Flankenzählung	Phase A	Phase B	Rücksetz-eingang (Phase Z) (Hinweis 3)	—	—	Rücksetz-eingang (Phase Z) (Hinweis 3)	Phase A	Phase B

Hinweis 1: Wenn der Spannungsunterschied zwischen der Eingangsklemme und der COM-Klemme 24 VDC beträgt, schaltet sich der Eingang ein. Es werden sowohl positive als auch negative Eingangsspannungen akzeptiert.
Hinweis 2: Beim einphasigen schnellen Zähler werden die Eingänge I0 und I6 für umkehrbare Doppelimpulszähler und umkehrbare Auf-/Ab-Auswahlzähler verwendet. Wird ein addierender Zähler ausgewählt, können die Eingänge I0 und I6 als normale Eingangsklemmen verwendet werden.
Hinweis 3: Wird kein Rücksetzeingang verwendet, können die Eingänge I2 und I5 als normale Eingangsklemmen verwendet werden.

Einphasige schnelle Zähler HSC1 bis HSC4 (schmale CPUs)

Einphasige Zähler können in drei Betriebsarten verwendet werden: als addierender Zähler, umkehrbarer Doppelimpulszähler, oder als umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler. Alle schnellen Zähler von HSC1 bis HSC4 können als addierende Zähler verwendet werden. HSC1 und HSC4 können auch als umkehrbarer Doppelimpulszähler bzw. als umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler verwendet werden.

Addierender Zähler

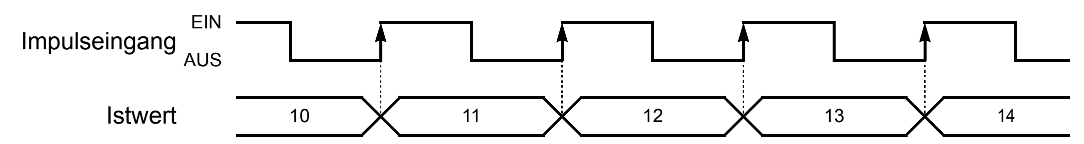
Die vier addierenden Zähler zählen Eingangsimpulse zu jener Eingangsklemme, welche dem jeweiligen schnellen Zähler zugeordnet ist.

HSC1 und HSC4 können zwei Sollwerte festlegen: Sollwert 1 und Sollwert 2. Wenn der Istwert den Sollwert 1 erreicht, schaltet sich ein festgelegter Vergleichsausgang ein, oder die Programmausführung springt zu einer festgelegten Variablen. An diesem Punkt kann der Istwert als Zählwert nachfolgender Eingangsimpulse definiert werden, oder er kann auf den Rücksetzwert zurückgesetzt werden, wonach ein weiterer Zählzyklus gestartet wird. Wurde die Option "Istwert halten" festgelegt, so wird der Istwert bis zum Sollwert 2 weiter hochgezählt. Anschließend kann ein anderer Vergleichsausgang eingeschaltet werden, oder die Ausführung des Programms springt zu einer bestimmten Variablen. Auf ähnliche Weise wird, wenn die Option "Istwert halten) für den Sollwert 2 festgelegt wurde, der Istwert bis zum Wert 4.294.967.295 weiter hochgezählt. An diesem Punkt kann ein weiterer Vergleichsausgang eingeschaltet werden, oder die Programmausführung springt zu einer bestimmten Variablen, und der Istwert wird auf den Rücksetzwert zurückgesetzt.



HSC2 und HSC3 können einen Sollwert bezeichnen. Wenn der Sollwert erreicht ist, schaltet sich ein festgelegter Vergleichsausgang ein, oder die Programmausführung springt zu einer bestimmten Variablen, und der Istwert wird auf 0 zurückgesetzt, um einen weiteren Zählzyklus zu beginnen.

- **Betriebstabelle für den einphasigen addierenden Zähler**



Wenn sich der Impulseingang einschaltet, wird der Istwert hochgezählt (inkrementiert).

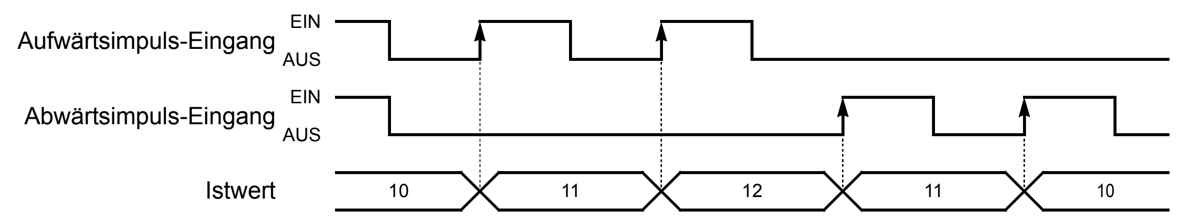
Umkehrbarer Doppelimpulszähler

HSC1 und HSC4 können auch als umkehrbare Doppelimpulszähler verwendet werden, um den Istwert zu erhöhen oder zu verringern, wenn Eingangsimpulse an der Aufwärtsimpuls-Eingangsklemme bzw. an der Abwärtsimpuls-Eingangsklemme empfangen werden.

Der Istwert-Vergleich und die Vergleichsfunktionen sind ähnlich wie bei den addierenden Zählern HSC1 und HSC4. Darüber hinaus besitzen die umkehrbaren Doppelimpulszähler eine andere Vergleichsfunktion des Istwertes mit 0. Wenn der Istwert auf 0 verringert wird, kann ein anderer Vergleichsausgang eingeschaltet werden, oder die Programmausführung springt zu einer bestimmten Variable, und der Istwert wird auf den Rücksetzwert zurückgesetzt.

Wenn der Istwert verringert wird und den Sollwert 1 oder 2 erreicht, wird die Vergleichsfunktion auf ähnliche Weise ausgeführt, wobei der Vergleichsausgang eingeschaltet oder zu einer bestimmten Variablen gesprungen wird.

- **Betriebstabelle für den einphasigen, umkehrbaren Doppelimpulszähler**



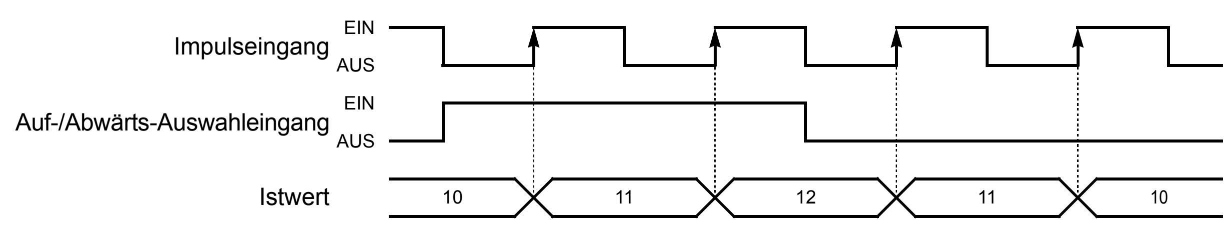
Wenn sich der Aufwärtsimpuls-Eingang einschaltet, wird der Istwert hochgezählt (inkrementiert).
Wenn sich der Abwärtsimpuls-Eingang einschaltet, wird der Istwert hinuntergezählt (dekrementiert).

Umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler

HSC1 und HSC4 können auch als umkehrbare Auf-/Abwärts-Auswahlzähler verwendet werden, um den Istwert zu erhöhen oder zu verringern, wenn Eingangsimpulse an der Impulseingangsklemme empfangen werden. Dies hängt vom Zustand des Auf-/Abwärts-Auswahleingangs ab.

Der Istwert-Vergleich und die Vergleichsfunktionen sind gleich wie bei den umkehrbaren Doppelimpulszählern HSC1 und HSC4.

- **Betriebstabelle für den einphasigen, umkehrbaren Auf-/Abwärts-Auswahlzähler**



Wenn sich der Impulseingang einschaltet, während der Auf-/Abwärts-Auswahleingang eingeschaltet ist, erhöht sich der Istwert.
Wenn sich der Impulseingang einschaltet, während der Auf-/Abwärts-Auswahleingang ausgeschaltet ist, verringert sich der Istwert.

Acht Sondermerker und acht Sonderregister steuern und überwachen den Betrieb eines jeden einphasigen schnellen Zählers. Der Istwert wird in zwei Sonderregister (Istwert) gespeichert und in jeder Zykluszeit aktualisiert. Der in zwei anderen Sonderregistern (Sollwert) gespeicherte Wert wird als Sollwert verwendet. Wird ein Sondermerker für einen Rücksetzeingang eingeschaltet, so wird der Istwert auf den Rücksetzwert (HSC1 und HSC4) oder 0 (HSC2 und HSC3) zurückgesetzt. HSC1 und HSC4 können zwei Sollwerte festlegen.

Der einphasige schnelle Zähler wird aktiviert, während ein Sondermerker des Gate-Eingangs eingeschaltet ist, und er wird deaktiviert, während der Gate-Eingang ausgeschaltet ist. Wenn der Istwert den Sollwert erreicht, schaltet sich ein Sondermerker (Vergleich-EIN-Status) bei der nächsten Zykluszeit ein. Zu diesem Zeitpunkt wird der Istwert auf den Rücksetzwert (HSC1 und HSC4) bzw. auf 0 (HSC2 und HSC3) zurückgesetzt, und der in speziellen Sollwert-Datenregistern gespeicherte Wert wird im nachfolgenden Zählzyklus wirksam. Wenn HSC1 oder HSC4 so eingestellt wurde, dass sie den Istwert halten, wenn der Istwert den ersten Sollwert erreicht, zählen HSC1 oder HSC4 solange weiter, bis der Istwert den zweiten Sollwert erreicht. Wenn der Sondermerker für das Rücksetzen des Vergleichsausgangs eingeschaltet wird, wird der festgelegte Vergleichsausgang ausgeschaltet.

Darüber hinaus besitzt nur der einphasige schnelle Zähler HSC1 oder HSC4 einen Rücksetzeingang I2 oder I5 und einen Sondermerker M8130 oder M8135 für den Rücksetzstatus. Wenn der Rücksetzeingang I2 oder I5 zum Rücksetzen des Istwertes eingeschaltet wird, schaltet sich der Sondermerker M8130 oder M8135 für den Rücksetzstatus in der nächsten Zykluszeit ein. Wenn der Sondermerker M8032 oder M8046 für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, schaltet sich M8130 oder M8135 nicht ein. Siehe Seite 5-20.

Sondermerker für einphasige schnelle Zähler (schmale CPUs)

Beschreibung	Schneller Zähler Nr.				EIN	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Vergleichsausgang rücksetzen	M8030	M8034	M8040	M8044	Schaltet Vergleichsausgang aus	R/W (L/S)
Gate-Eingang	M8031	M8035	M8041	M8045	Aktiviert Zählen	R/W (L/S)
Rücksetzeingang	M8032	M8036	M8042	M8046	Setzt Istwert zurück	R/W (L/S)
Rücksetz-Status	M8130	—	—	M8135	Istwert durch I2 oder I5 rückgesetzt	Nur lesen
Vergleich 1 EIN-Status	M8131	M8133	M8134	M8136	Sollwert 1 erreicht	Nur lesen
Vergleich 2 EIN-Status	M8132	—	—	M8137	Sollwert 2 erreicht	Nur lesen
Istwert-Überlauf	M8161	—	—	M8163	Unterlauf aufgetreten	Nur lesen
Istwert-Unterlauf	M8162	—	—	M8164	Unterlauf aufgetreten	Nur lesen

Hinweis: Die Sondermerker M8130 bis M8137 und M8161 bis M8164 schalten sich nur für eine Zykluszeit ein.

Sonderregister für einphasige schnelle Zähler (schmale CPU-Module)

Beschreibung	Schneller Zähler Nr.				Aktualisiert	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Istwert (Wort hoch)	D8210	D8218	D8222	D8226	In jedem Zyklus	Nur lesen
Istwert (Wort niedrig)	D8211	D8219	D8223	D8227	In jedem Zyklus	Nur lesen
Sollwert 1 (Wort hoch)	D8212	D8220	D8224	D8228	—	R/W (L/S)
Sollwert 1 (Wort niedrig)	D8213	D8221	D8225	D8229	—	R/W (L/S)
Sollwert 2 (Wort hoch)	D8214	—	—	D8230	—	R/W (L/S)
Sollwert 2 (Wort niedrig)	D8215	—	—	D8231	—	R/W (L/S)
Rücksetzwert (Wort hoch)	D8216	—	—	D8232	—	R/W (L/S)
Rücksetzwert (Wort niedrig)	D8217	—	—	D8233	—	R/W (L/S)

Hinweis: Wird der Istwert, Sollwert 1, Sollwert 2 und der Rücksetzwert in erweiterten Befehlen verwendet, wählen Sie den Doppelwort-Datentyp (D).



Funktionen des einphasigen schnellen Zählers (schmale CPUs)

Zählmodus	HSC1 bis HSC4	Addierender Zähler
	HSC1 HSC4	Umkehrbarer Doppelimpulszähler Umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler
Maximale Zählfrequenz		100 kHz
Zählbereich		0 bis 4.294.967.295 (32 Bits)
Gate-Steuerung		Zählen aktivieren/deaktivieren
Istwert-Rücksetzen	HSC1 HSC4	Der Istwert wird auf den Rücksetzwert zurückgesetzt, wenn der Rücksetzeingang I2 (HSC1) oder I5 (HSC4) oder ein Rücksetzeingang-Sondermerker M8032 (HSC1) oder M8046 (HSC4) eingeschaltet wird. Darüber hinaus kann der Istwert auf den Rücksetzwert zurückgesetzt werden, wenn ein beliebiger Istwertvergleich (Sollwert 1, Sollwert 2, Überlauf, oder Unterlauf) wahr ist. Der Istwertvergleich wird in den Funktionsbereich-Einstellungen eingestellt.
	HSC2 HSC3	Der Istwert wird auf 0 zurückgesetzt, wenn der Rücksetzeingang-Sondermerker M8036 (HSC2) oder M8042 (HSC3) eingeschaltet wird. Darüber hinaus wird der Istwert auf 0 zurückgesetzt, wenn der Istwert den Sollwert erreicht.
Istwert halten	HSC1 HSC4	Wenn der Istwertvergleich für den Sollwert 1 oder den Sollwert 2 wahr ist, kann der Istwert auch für die Zählung nachfolgender Eingangsimpulse gehalten werden, ohne dass der Istwert auf den Rücksetzwert zurückgesetzt wird.
Statusrelais		Sondermerker zum Anzeigen der Betriebszustände der schnellen Zähler.
Vergleich	Vergleichsausgang	Ein Vergleichsausgang schaltet sich ein, wenn einer der Istwertvergleiche (Sollwert 1, Sollwert 2, Überlauf oder Unterlauf) wahr ist. Jede in der CPU verfügbare Ausgangsnummer kann als Vergleichsausgang festgelegt werden. Die Ausgangsnummern an den Erweiterungs-Ausgangsmodulen oder den gemischten E/A-Modulen können nicht als Vergleichsausgang festgelegt werden.
	Interruptprogramm	Die Programmausführung springt zu einer Variable, wenn einer der Istwertvergleiche (Sollwert 1, Sollwert 2, Überlauf oder Unterlauf) wahr ist.

Zeit-Tabelle einphasiger schneller Zähler

Beispiel: Einphasiger schneller Zähler HSC1

Betriebsmodus: Umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler
Sollwert 1 ist 6.
Q1 wird als Ausgang für Vergleich 1 festgelegt.
Der Istwert wird gehalten, wenn der Sollwert 1 erreicht wurde.

Der Wert D8212/D8213 wird an diesem Punkt zum Sollwert 1 für den nächsten Zählzyklus.

Istwert D8210/D8211

14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Impulseingang I1

Auf-/Abwärts-Auswahleingang I0

Rücksetzeingang I2

Rücksetzstatus M8130 — 1 Zykluszeit

Sollwert 1 D8212/D8213 — 6

Rücksetzwert D8216/D8217 — 2

Gate-Eingang M8031

Vergleich 1 EIN-Status M8131 — 1 Zykluszeit

Ausgang Q1 Vergleich 1

Vergleichsausgang rücksetzen M8030

- Wird der Rücksetzeingang I2 eingeschaltet, so wird der Istwert D8210/D8211 auf den Rücksetzwert D8216/ D8217 zurückgesetzt; anschließend wird der Sollwert 1 D8212/D8213 für den nächsten Zählzyklus gültig.
- Solange der Gate-Eingang M8031 eingeschaltet ist, zählt der umkehrbare Auf-/Abwärts-Auswahlzähler HSC1 die Impulseingänge zum Eingang I1. Während der Auf-/Abwärts-Auswahleingang I0 eingeschaltet ist, wird der Istwert hochgezählt. Während der Auf-/Abwärts-Auswahleingang I0 ausgeschaltet ist, wird der Istwert heruntergezählt.
- Der Istwert wird in jeder Zykluszeit aktualisiert.
- Wenn der Istwert den Sollwert erreicht, schaltet sich der Vergleich-1-EIN-Status M8131 für eine Zykluszeit ein. Gleichzeitig schaltet sich der Ausgang Q1 für den Vergleich 1 ein und bleibt solange eingeschaltet, bis sich der Merker M8030 für das Rücksetzen des Vergleichsausgangs einschaltet.
- Nachdem der Istwert den Sollwert erreicht hat, wird der Istwert gehalten, und der schnelle Zähler zählt solange die Eingangsimpulse weiter, wie der Gate-Eingang eingeschaltet ist.



Zweiphasige schnelle Zähler HSC1 und HSC4 (schmale CPUs)

Die zweiphasigen schnellen Zähler HSC1 und HSC4 arbeiten im Drehgebermodus und zählen Eingangsimpulse in die Eingangsklemmen I0 oder I6 (Phase A) bzw. I1 oder I7 (Phase B) im Additions- bzw. Subtraktionsmodus (Hinauf- oder Hinunterzählen).

HSC1 und HSC4 können zwei Sollwerte festlegen: Sollwert 1 und Sollwert 2. Wenn der Istwert den Sollwert 1 erreicht, schaltet sich ein festgelegter Vergleichsausgang ein, oder die Programmausführung springt zu einer festgelegten Variablen. An diesem Punkt kann der Istwert als Zählwert nachfolgender Eingangsimpulse definiert werden, oder er kann auf den Rücksetzwert zurückgesetzt werden, wonach ein weiterer Zählzyklus gestartet wird. Wurde die Option "Istwert halten" festgelegt, so wird der Istwert bis zum Sollwert 2 weiter hochgezählt. Anschließend kann ein anderer Vergleichsausgang eingeschaltet werden, oder die Ausführung des Programms springt zu einer bestimmten Variablen. Auf ähnliche Weise wird, wenn die Option "Istwert halten" für den Sollwert 2 festgelegt wurde, der Istwert bis zum Wert 4.294.967.295 weiter hochgezählt. An diesem Punkt kann ein weiterer Vergleichsausgang eingeschaltet werden, oder die Programmausführung springt zu einer bestimmten Variablen, und der Istwert wird auf den Rücksetzwert zurückgesetzt.

Darüber hinaus besitzen die zweiphasigen schnellen Zähler eine andere Vergleichsfunktion des Istwertes mit 0. Wenn der Istwert auf 0 verringert wird, kann ein anderer Vergleichsausgang eingeschaltet werden, oder die Programmausführung springt zu einer bestimmten Variable, und der Istwert wird auf den Rücksetzwert zurückgesetzt.

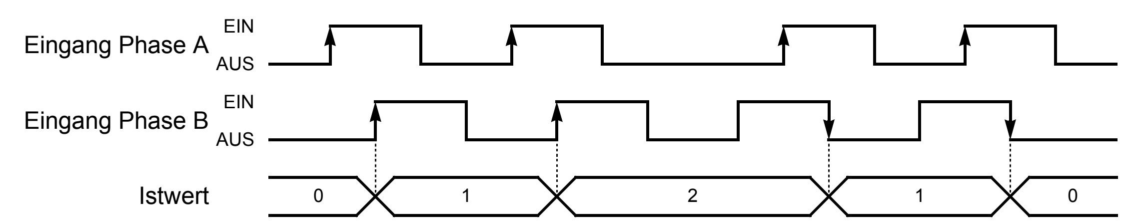
Wenn der Istwert verringert wird und den Sollwert 1 oder 2 erreicht, wird die Vergleichsfunktion auf ähnliche Weise ausgeführt, wobei der Vergleichsausgang eingeschaltet oder zu einer bestimmten Variablen gesprungen wird.

Die zweiphasigen schnellen Zähler besitzen drei Zählmodi: 1-Flankenzählung, 2-Flankenzählung und 4-Flankenzählung.

1-Flankenzählung

Der Istwert wird an der steigenden oder fallenden Flanke des Eingangs für Phase B hochgezählt oder heruntergezählt, nachdem sich der Eingang für Phase A eingeschaltet hat.

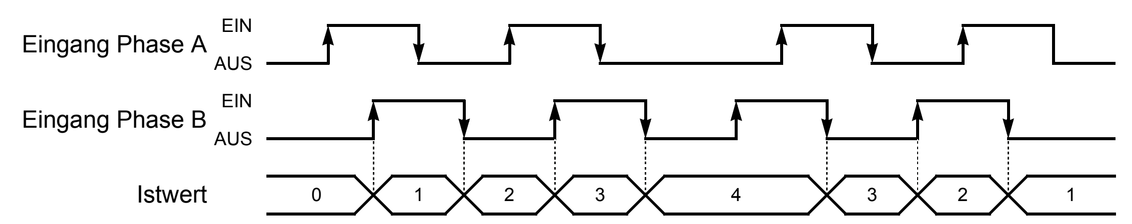
- **Betriebstabelle für die 1-Flankenzählung**



2-Flankenzählung

Der Istwert wird an der steigenden oder fallenden Flanke des Eingangs für Phase B hochgezählt oder heruntergezählt, nachdem sich der Eingang für Phase A ein- oder ausgeschaltet hat.

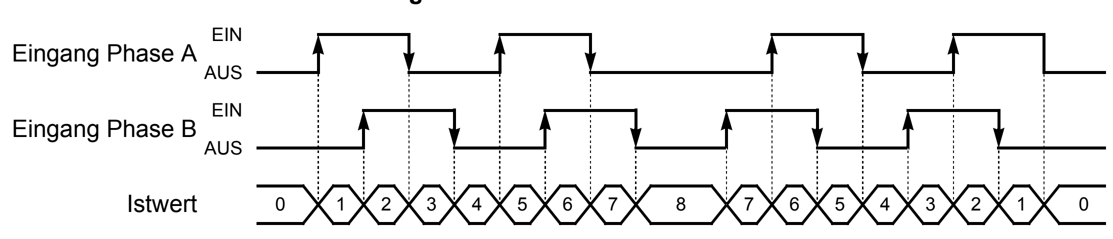
- **Betriebstabelle für die 2-Flankenzählung**



4-Flankenzählung

Der Istwert wird an der steigenden oder fallenden Flanke der Eingänge für die Phase A und B hochgezählt oder heruntergezählt.

- **Betriebstabelle für die 4-Flankenzählung**



Acht Sondermerker und acht Sonderregister steuern und überwachen den Betrieb eines jeden zweiphasigen schnellen Zählers. Der Istwert wird in zwei Sonderregistern (Istwert) gespeichert und in jedem Programmzyklus aktualisiert. Der in zwei anderen Sonderregistern (Sollwert) gespeicherte Wert wird als Sollwert verwendet. Wenn ein Sondermerker für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, wird der Istwert auf den Rücksetzwert zurückgesetzt. HSC1 und HSC4 können zwei Sollwerte festlegen.

Der zweiphasige schnelle Zähler wird aktiviert, während ein Sondermerker des Gate-Eingangs eingeschaltet ist, und er wird deaktiviert, während der Gate-Eingang ausgeschaltet ist. Wenn der Istwert den Sollwert erreicht, schaltet sich ein Sondermerker (Vergleich-EIN-Status) in der nächsten Zykluszeit ein. Zu diesem Zeitpunkt wird der Istwert auf den Rücksetzwert zurückgesetzt, und der Wert, der in Sonderregistern für den Sollwert gespeichert ist, wird im nachfolgenden Zählzyklus wirksam. Wenn HSC1 oder HSC4 so eingestellt wurde, dass sie den Istwert halten, wenn der Istwert den ersten Sollwert erreicht, zählen HSC1 oder HSC4 solange weiter, bis der Istwert den zweiten Sollwert erreicht. Wenn der Sondermerker für das Rücksetzen des Vergleichsausgangs eingeschaltet wird, wird der festgelegte Vergleichsausgang ausgeschaltet.

Darüber hinaus besitzt HSC1 oder HSC4 den Rücksetzeingang I2 bzw. I5 und den Rücksetzstatus-Sondermerker M8130 bzw. M8135. Wenn der Rücksetzeingang I2 oder I5 zum Rücksetzen des Istwertes eingeschaltet wird, schaltet sich der Sondermerker M8130 oder M8135 für den Rücksetzstatus in der nächsten Zykluszeit ein. Wenn der Sondermerker M8032 oder M8046 für den Rücksetzeingang eingeschaltet wird, schaltet sich M8130 oder M8135 nicht ein. Siehe Seite 5-24.

Sondermerker für zweiphasige schnelle Zähler (schmale CPUs)

Beschreibung	Schneller Zähler Nr.				EIN	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Vergleichsausgang rücksetzen	M8030	—	—	M8044	Schaltet Vergleichsausgang aus	R/W (L/S)
Gate-Eingang	M8031	—	—	M8045	Aktiviert Zählen	R/W (L/S)
Rücksetzeingang	M8032	—	—	M8046	Setzt Istwert zurück	R/W (L/S)
Rücksetz-Status	M8130	—	—	M8135	Istwert durch I2 oder I5 rückgesetzt	Nur lesen
Vergleich 1 EIN-Status	M8131	—	—	M8136	Sollwert 1 erreicht	Nur lesen
Vergleich 2 EIN-Status	M8132	—	—	M8137	Sollwert 2 erreicht	Nur lesen
Istwert-Überlauf	M8161	—	—	M8163	Unterlauf aufgetreten	Nur lesen
Istwert-Unterlauf	M8162	—	—	M8164	Unterlauf aufgetreten	Nur lesen

Hinweis: Die Sondermerker M8130 bis M8132, M8135 bis M8137 und M8161 bis M8164 schalten sich nur für eine Zykluszeit ein.

Sonderregister für zweiphasige schnelle Zähler (schmale CPUs)

Beschreibung	Schneller Zähler Nr.				Aktualisiert	Lesen/ Schreiben
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4		
Istwert (Wort hoch)	D8210	—	—	D8226	In jedem Zyklus	Nur lesen
Istwert (Wort niedrig)	D8211	—	—	D8227	In jedem Zyklus	Nur lesen
Sollwert 1 (Wort hoch)	D8212	—	—	D8228	—	R/W (L/S)
Sollwert 1 (Wort niedrig)	D8213	—	—	D8229	—	R/W (L/S)
Sollwert 2 (Wort hoch)	D8214	—	—	D8230	—	R/W (L/S)
Sollwert 2 (Wort niedrig)	D8215	—	—	D8231	—	R/W (L/S)
Rücksetzwert (Wort hoch)	D8216	—	—	D8232	—	R/W (L/S)
Rücksetzwert (Wort niedrig)	D8217	—	—	D8233	—	R/W (L/S)

Hinweis: Wird der Istwert, Sollwert 1, Sollwert 2 und der Rücksetzwert in erweiterten Befehlen verwendet, wählen Sie den Doppelwort-Datentyp (D).



Funktionen des zweiphasigen schnellen Zählers (schmale CPUs)

Zählmodus und maximale Zählfrequenz		1-Flankenzählung: 100 kHz 2-Flankenzählung: 50 kHz 4-Flankenzählung: 25 kHz
Zählbereich		0 bis 4.294.967.295 (32 Bits)
Gate-Steuerung		Zählen aktivieren/deaktivieren
Istwert-Rücksetzen		Der Istwert wird auf den Rücksetzwert zurückgesetzt, wenn der Rücksetzeingang I2 (HSC1) oder I5 (HSC4) oder ein Rücksetzeingang-Sondermerker M8032 (HSC1) oder M8046 (HSC4) eingeschaltet wird. Darüber hinaus kann der Istwert auf den Rücksetzwert zurückgesetzt werden, wenn ein beliebiger Istwertvergleich (Sollwert 1, Sollwert 2, Überlauf, oder Unterlauf) wahr ist. Der Istwertvergleich wird in den Funktionsbereich-Einstellungen eingestellt.
Istwert halten		Wenn der Istwertvergleich für den Sollwert 1 oder den Sollwert 2 wahr ist, kann der Istwert auch für die Zählung nachfolgender Eingangsimpulse gehalten werden, ohne dass der Istwert auf den Rücksetzwert zurückgesetzt wird.
Statusrelais		Sondermerker zum Anzeigen der Betriebszustände der schnellen Zähler.
Vergleich	Vergleichsausgang	Ein Vergleichsausgang schaltet sich ein, wenn einer der Istwertvergleiche (Sollwert 1, Sollwert 2, Überlauf oder Unterlauf) wahr ist. Jede in der CPU verfügbare Ausgangsnummer kann als Vergleichsausgang festgelegt werden. Die Ausgangsnummern an den Erweiterungs-Ausgangsmodulen oder den gemischten E/A-Modulen können nicht als Vergleichsausgang festgelegt werden.
	Interruptprogramm	Die Programmausführung springt zu einer Variable, wenn einer der Istwertvergleiche (Sollwert 1, Sollwert 2, Überlauf oder Unterlauf) wahr ist.

Zeit-Tabelle Zweiphasiger schneller Zähler

Beispiel: Zweiphasiger schneller Zähler HSC1

1-Flankenzählung, Sollwert 1 ist 6.
I2 ist als Rücksetzeingang festgelegt.
Q1 ist als Ausgang für Vergleich 1 festgelegt.
Der Istwert wird gehalten, wenn der Sollwert 1 erreicht wurde.
Q2 ist als Ausgang für Vergleich 2 festgelegt.
Der Istwert wird nicht gehalten, wenn der Sollwert 2 erreicht wurde.
Überlauf- und Unterlaufaktionen werden nicht verwendet.

Istwert D8210/D8211
14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
Phase A I0
Phase B I1
Rücksetzeingang I2
Rücksetzstatus M8130 — 1 Zykluszeit
Sollwert 1 D8212/D8213 — 8
Sollwert 2 D8214/D8215 — 14
Rücksetzwert D8216/D8217 — 4
Gate-Eingang M8031
Vergleich 1 EIN-Status M8131 — 1 Zykluszeit
Ausgang Q1 Vergleich 1
Vergleich 2 EIN-Status M8132 — 1 Zykluszeit
Ausgang Q2 Vergleich 2
Vergleichsausgang rücksetzen M8030

- Wird der Rücksetzeingang I2 eingeschaltet, so wird der Istwert D8210/D8211 auf den Rücksetzwert D8216/D8217 zurückgesetzt; anschließend werden der Sollwert 1 D8212/D8213 und der Sollwert 2 D8214/D8215 für den nächsten Zählzyklus gültig.
- Während der Gate-Eingang M8031 eingeschaltet ist, zählt der zweiphasige HSC1 wegen des 1-Flanken-Zählmodus die Impulseingänge zum Eingang I1 der Phase B. Während der Eingang I0 der Phase A dem Eingang I1 der Phase B vorauseilt, wird der Istwert hochgezählt. Während der Eingang I0 der Phase A dem Eingang I1 der Phase B nacheilt, wird der Istwert heruntergezählt.
- Der Istwert wird in jedem Programmzyklus aktualisiert.
- Wenn der Istwert den Sollwert 1 erreicht, schaltet sich der Vergleich-1-EIN-Status M8131 für eine Zykluszeit ein. Gleichzeitig schaltet sich der Ausgang Q1 für den Vergleich 1 ein und bleibt solange eingeschaltet, bis sich der Merker M8030 für das Rücksetzen des Vergleichsausgangs einschaltet. Der Istwert wird gehalten, und der schnelle Zähler setzt die Zählung der Eingangsimpulse fort.
- Wenn der Istwert den Sollwert 2 erreicht, schaltet sich der Vergleich-2-EIN-Status M8132 für eine Zykluszeit ein. Gleichzeitig schaltet sich der Ausgang Q2 für den Vergleich 2 ein und bleibt solange eingeschaltet, bis sich der Merker M8030 für das Rücksetzen des Vergleichsausgangs einschaltet. Der Istwert wird auf den Rücksetzwert zurückgesetzt, und der schnelle Zähler setzt die Zählung der Eingangsimpulse fort.



Istwert des schnellen Zählers löschen

Der Istwert des schnellen Zählers wird auf fünf unterschiedliche Arten auf den Rücksetzwert (zweiphasiger schneller Zähler) oder auf Null (einphasiger schneller Zähler) rückgesetzt:

- beim Hochfahren der CPU,
- wenn ein Anwenderprogramm in die CPU geladen wird,
- wenn der Rücksetzeingang I2 (HSC1) oder I5 (HSC4 nur bei der schmalen CPU) eingeschaltet wird,
- wenn es zu einem Über- oder Unterlauf des Istwertes kommt (Zweiphasen-Typ), oder wenn der Sollwert erreicht ist (Einphasig, wenn “Istwert halten” nicht ausgewählt wurde), oder
- wenn der in den Funktionsbereich-Einstellungen festgelegte Rücksetzeingang (*nicht* der Rücksetzeingang des schnellen Zählers) eingeschaltet wird.

Vorsichtsmaßnahmen beim Downloaden eines Programms für einen schnellen Zähler

Wird ein Anwenderprogramm geladen, das einen schnellen Zähler enthält, muss der Gate-Eingang vor dem Downloaden des Anwenderprogramms ausgeschaltet werden.

Wird ein Anwenderprogramm mit einem schnellen Zähler bei eingeschaltenem Gate-Eingang geladen, so wird der schnelle Zähler deaktiviert. Um die Zählung wieder zu ermöglichen, muss die MicroSmart gestoppt und neu gestartet werden. Alternativ dazu ist es auch möglich, den Gate-Eingang abzuschalten und 3 Zykluszeiten später wieder einzuschalten. Wie man den Gate-Eingang bei Kontaktplanprogrammen um 3 Zykluszeiten verzögert, ist auf den Seiten 5-29 und 5-31 beschrieben.

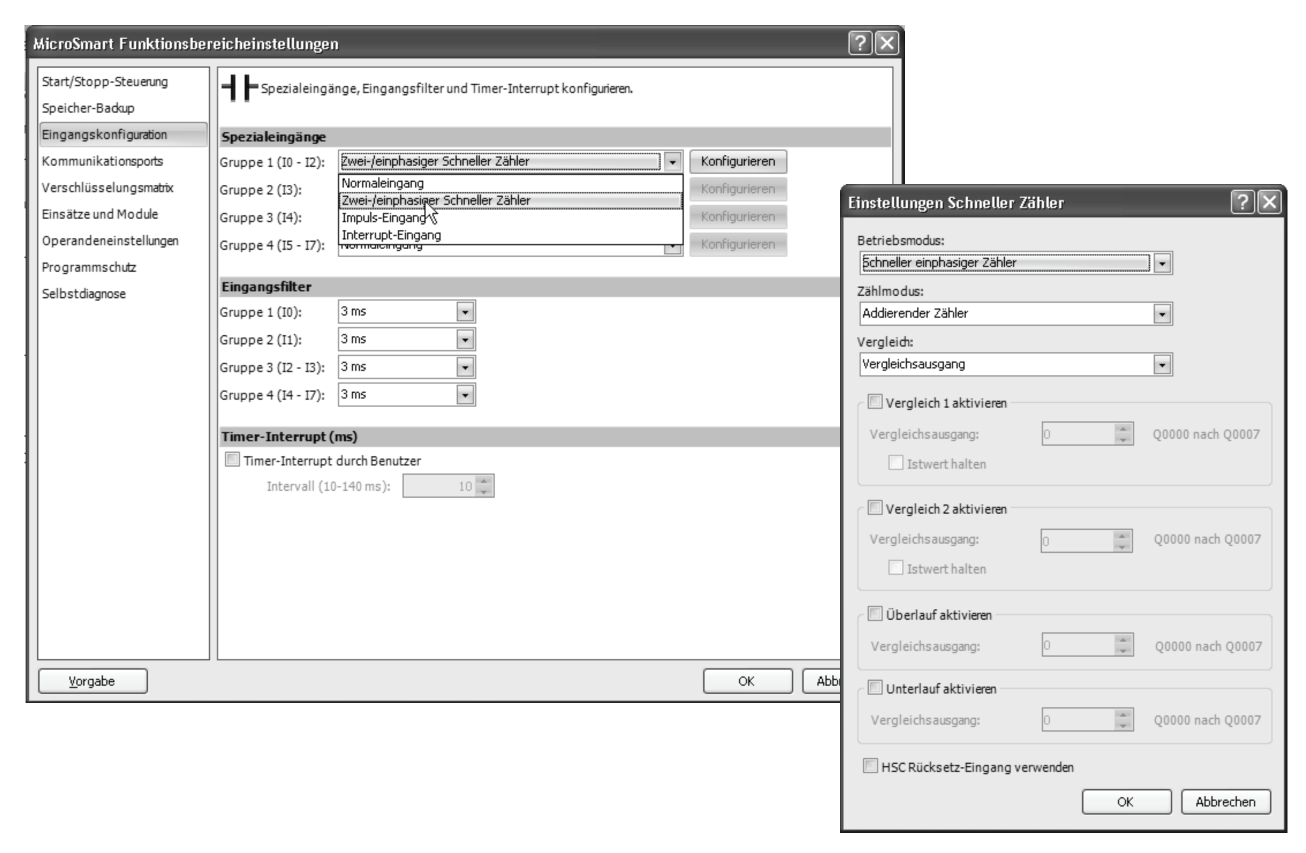
Sollwerte 1 und 2

Die Sollwerte 1 und 2 werden bei der END-Verarbeitung am Ende der zweiten Abtastung nach dem Starten der CPU wirksam. Verwenden Sie den Richtimpuls-Merker M8120, um die Sollwerte in geeigneten Datenregistern zu speichern.

Wird der Sollwert 1 oder 2 beim Betrieb des schnellen Zählers geändert, so wird der neue Sollwert dann gültig, wenn der Istwert den Wert des vorigen Sollwertes erreicht. Zur leichteren Änderung der Sollwerte sollten neue Sollwerte in einem Interruptprogramm gespeichert und dann aufgerufen werden, wenn der Istwert den Wert des vorherigen Sollwerts erreicht.

Programmierung in WindLDR (Schmale CPU-Module)

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Eingangskonfiguration**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Eingangskonfiguration öffnet sich.



2. Wählen Sie die Option **Zwei-/einphasiger Schneller Zähler** in der Gruppe 1 oder 4 der Pulldown-Liste aus, wenn Sie mit dem schnellen Zähler HSC1 oder HSC4 arbeiten.

   Wählen Sie die Option **Schneller einphasiger Zähler** in der Gruppe 2 oder 3 der Pulldown-Liste aus, wenn Sie mit dem schnellen Zähler HSC2 oder HSC3 arbeiten.

Das Dialogfeld Einstellungen Schneller Zähler öffnet sich.

3. Wählen Sie im Dialogfeld "Einstellungen Schneller Zähler" die folgenden Optionen aus.

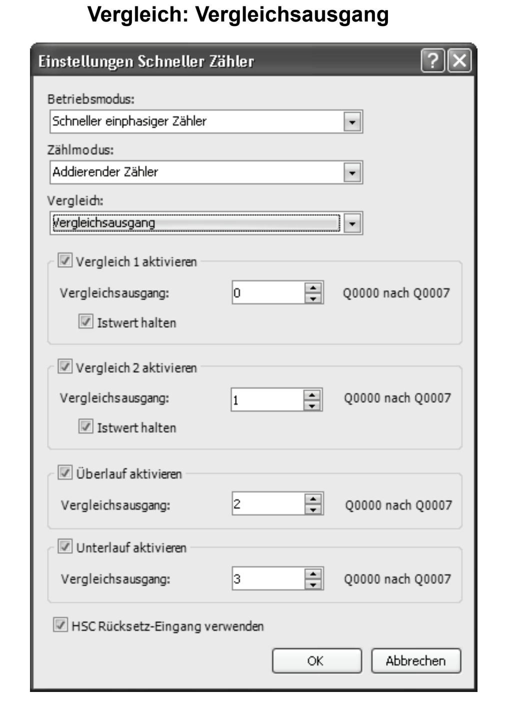
Schneller Zähler Nr.	HSC1, HSC4		HSC2, HSC3
Betriebsmodus	Einphasig	Zweiphasig	Einphasig
Zählmodus	Addierender Zähler Umkehrbarer Doppelimpuls Umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler	1 Flankenzählung 2 Flankenzählung 4 Flankenzählung	Addierender Zähler
Vergleich	Vergleichsausgang Interruptprogramm		Vergleichsausgang Interruptprogramm
Istwert-Vergleich	Sollwert 1 Sollwert 2 Überlauf Unterlauf		Sollwert

Vergleich

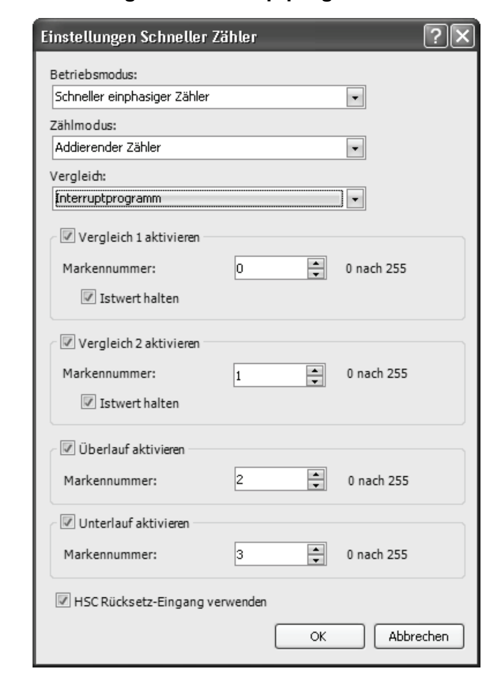
Für HSC1 bis HSC4 kann der Vergleich aus dem Vergleichsausgangs- oder dem Interrupt-Programm ausgewählt werden. Abhängig von der getroffenen Auswahl im Feld Vergleich werden unterschiedliche Optionen für den Vergleich angezeigt.



Vergleich: Vergleichsausgang



Vergleich: Interruptprogramm



4. Wählen Sie für jeden aktivierten Vergleich die Vergleich-Ausgangsnummer oder Label-Nummer.

Vergleichsausgang

Wenn für Vergleich die Option Vergleichsausgang gewählt wurde, legen Sie eine an der CPU verfügbare Ausgangsnummer im Feld **Vergleichsausgang** fest. Wenn der Sollwert erreicht ist (einphasiger oder zweiphasiger schneller Zähler) oder es zu einem Über- oder Unterlauf des Istwertes kommt (zweiphasiger schneller Zähler), wird der festgelegte Vergleichsausgang eingeschaltet und bleibt solange eingeschaltet, bis ein Sondermerker (M8030, M8034, M8040, oder M8044) zum Rücksetzen des Vergleichsausgangs eingeschaltet wird.

Label-Nummer

Wenn das Interrupt-Programm für den Vergleich ausgewählt wurde, muss eine Label-Nummer angegeben werden, die vom Programm angesprungen wird. Wenn der Sollwert erreicht ist (einphasiger und zweiphasiger schneller Zähler) oder ein Über- oder Unterlauf des Istwertes auftritt (zweiphasiger schneller Zähler), springt das Programm zur angegebenen Label-Nummer im Subroutine-Programm.

5. Wählen Sie aus, um den Istwert zu halten oder nicht zu halten.

Für HSC1 und HSC4 kann der Istwert bei Erreichen des Sollwertes 1 und des Sollwertes 2 gehalten werden, um einen weiteren Vergleich zu ermöglichen. Soll der Istwert gehalten werden, klicken Sie das Kontrollkästchen an. Ist das Kontrollkästchen nicht angeklickt, dann wird der Istwert in D8210/D8211 oder D8226/D8227 auf den Rücksetzwert zurückgesetzt, um einen weiteren Zählzyklus zu starten.

6. Wählen Sie, um den HSC Rücksetzeingang zu verwenden oder nicht zu verwenden.

Klicken Sie auf das Kontrollkästchen, um nur für HSC1 den Rücksetzeingang I2 des schnellen Zählers bzw. nur für HSC4 den Rücksetzeingang I5 des schnellen Zählers zu aktivieren. Beim Einschalten des Eingangs I2 oder I5 wird der Istwert auf den Rücksetzwert zurückgesetzt, um einen weiteren Zählzyklus zu starten.

HSC1	Der Istwert wird auf den in D8216/D8217 gespeicherten Wert zurückgesetzt (Rücksetzwert des schnellen Zählers). Der schnelle Zähler HSC1 zählt nachfolgende Eingangsimpulse ab dem Rücksetzwert.
HSC4	Der Istwert wird auf den in D8232/D8233 gespeicherten Wert zurückgesetzt (Rücksetzwert des schnellen Zählers). Der schnelle Zähler HSC4 zählt nachfolgende Eingangsimpulse ab dem Rücksetzwert.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Beispiel: Einphasiger schneller Zähler (schmale CPU)

Dieses Beispiel zeigt ein Programm für den einphasigen schnellen Zähler HSC2 zum Zählen von Eingangsimpulsen und zum Einschalten des Ausgangs Q2 alle 1000 Impulse.

Programmparameter

SPS-Auswahl		FC5A-D32
Funktionsbereich-einstellungen	Gruppe 2 (I3)	Schneller einphasiger Zähler
	Vergleich 1 aktivieren	Ja
	Vergleichsausgang	Q2
	Vergleich 2 aktivieren	Nein
	Überlauf aktivieren	Nein
	Unterlauf aktivieren	Nein
Sonderregister	HSC Sollwert 1 Wort hoch (D8220)	0
	HSC Sollwert 1 Wort niedrig (D8221)	1000

Programmierung in WindLDR

MicroSmart Funktionsbereicheinstellungen

Start/Stopp-Steuerung
Speicher-Backup
Eingangskonfiguration
Kommunikationsports
Verschlüsselungsmatrix
Einsätze und Module
Operandeneinstellungen
Programmschutz
Selbstdiagnose

Spezialeingänge, Eingangsfilter und Timer-Interrupt konfigurieren.

Spezialeingänge
Gruppe 1 (I0 - I2): Normaleingang — Konfigurieren
Gruppe 2 (I3): Normaleingang — Konfigurieren
Gruppe 3 (I4): Normaleingang / Schneller einphasiger Zähler / Impuls-Eingang / Interrupt-Eingang — Konfigurieren
Gruppe 4 (I5 - I7): Konfigurieren

Eingangsfilter
Gruppe 1 (I0): 3 ms
Gruppe 2 (I1): 3 ms
Gruppe 3 (I2 - I3): 3 ms
Gruppe 4 (I4 - I7): 3 ms

Timer-Interrupt (ms)
Timer-Interrupt durch Benutzer
Intervall (10-140 ms): 10

Vorgabe — OK — Abb

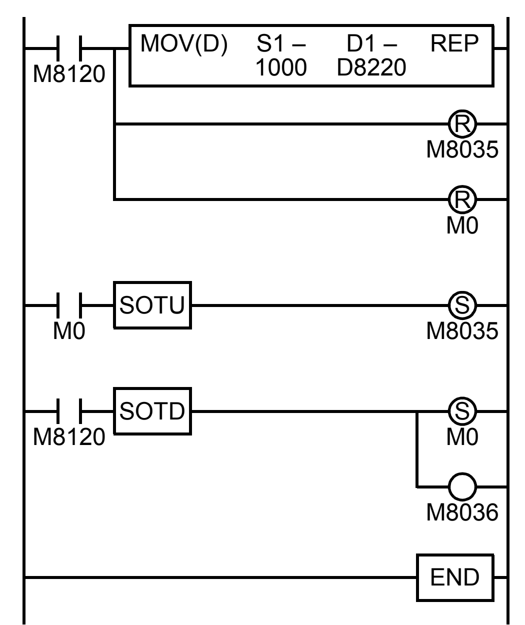
Einstellungen Schneller Zähler

Betriebsmodus: Schneller einphasiger Zähler
Zählmodus: Addierender Zähler
Vergleich: Vergleichsausgang
Vergleich 1 aktivieren
Vergleichsausgang: 2 — Q0000 nach Q0007
Istwert halten
Vergleich 2 aktivieren
Vergleichsausgang: 0 — Q0000 nach Q0007
Istwert halten
Überlauf aktivieren
Vergleichsausgang: 0 — Q0000 nach Q0007
Unterlauf aktivieren
Vergleichsausgang: 0 — Q0000 nach Q0007
HSC Rücksetz-Eingang verwenden
OK — Abbrechen



Kontaktplan

Wenn die MicroSmart startet, wird der Sollwert 1000 in den speziellen Sollwerte-Datenregistern D8220 und D8221 gespeichert. Der Gate-Eingang-Sondermerker M8035 wird am Ende der dritten Zykluszeit eingeschaltet, damit der schnelle Zähler mit dem Zählen der Eingangsimpulse beginnt.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

1. Zykluszeit

Der MOV-Befehl speichert einen Rücksetzwert von 1000 im Register D8220/D8221 (Sollwert).

M8035 (Gate-Eingang) wird ausgeschaltet.

M0 wird ausgeschaltet.

3. Zykluszeit

An der ansteigenden Flanke von M0 wird M8035 (Gate-Eingang) eingeschaltet. Nach der END-Verarbeitung der dritten Zykluszeit beginnt HSC2 mit dem Zählen.

2. Zykluszeit

An der fallenden Flanke von M8120 (Initialisierungsimpuls) wird M0 eingeschaltet.

M8036 (Rücksetzeingang) wird auch eingeschaltet, um HSC2 während der END-Verarbeitung der zweiten Abtastung zu initialisieren.

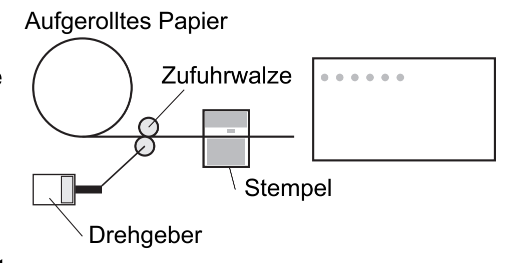
Wenn der HSC2-Istwert den Wert 1000 erreicht, wird der Ausgang Q2 (Vergleichsausgang) eingeschaltet, und HSC2 beginnt, den Zählvorgang von Null weg zu wiederholen.

Beispiel: Zweiphasiger schneller Zähler (schmale CPU)

Dieses Beispiel zeigt ein Programm für den zweiphasigen schnellen Zähler HSC1 zum Ausstanzen von Löchern aus einem Papierstreifen in regelmäßigen Abständen.

Ablaufbeschreibung

Ein Drehgeber ist direkt mit der Papierzufuhrwalze verbunden. Die Ausgangsimpulse vom Drehgeber werden vom zweiphasigen schnellen Zähler in der MicroSmart CPU gezählt. Wenn der schnelle Zähler 2700 Impulse gezählt hat, schaltet sich der Vergleichsausgang ein. Wenn der Vergleichsausgang eingeschaltet wird, setzt der schnelle Zähler mit einem weiteren Zählzyklus fort. Der Vergleichsausgang bleibt 0,5 Sekunden lang eingeschaltet, um die Löcher in den Papierstreifen zu stanzen, und wird wieder ausgeschaltet, bevor der schnelle Zähler weitere 2700 Impulse zählt.

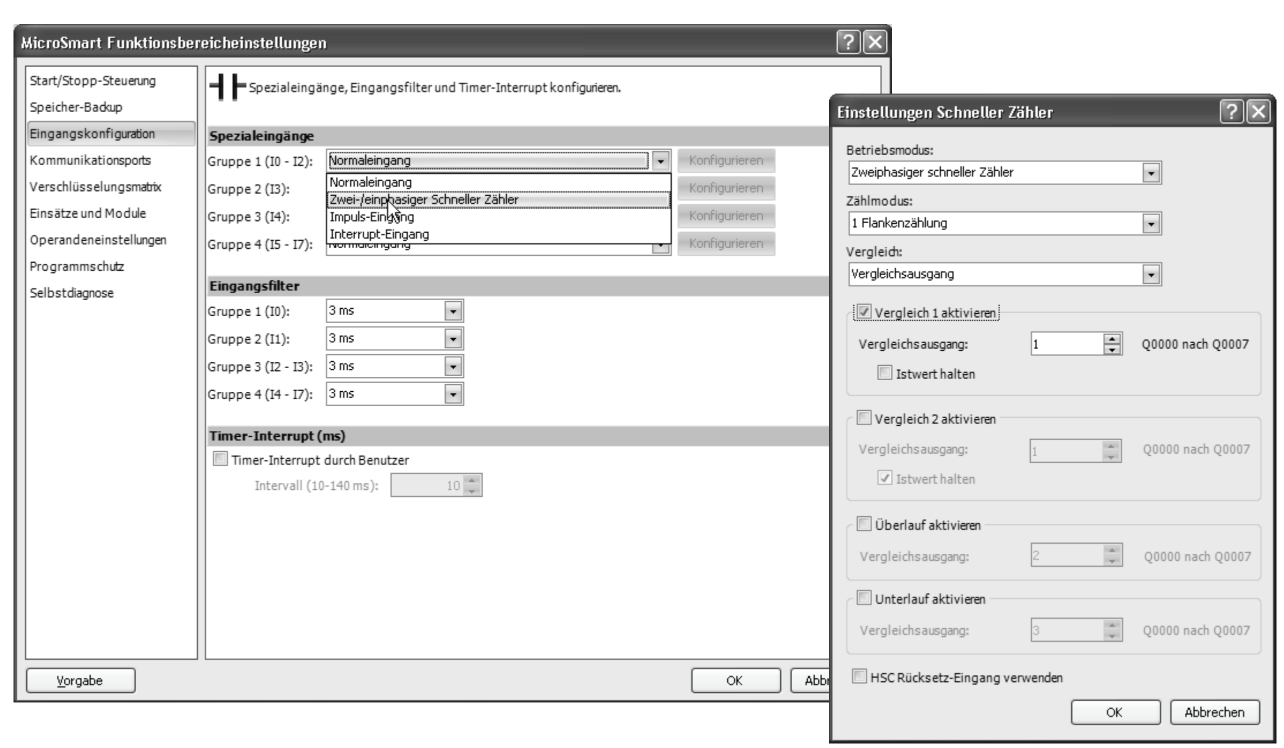


Programmparameter

SPS-Auswahl		FC5A-D32
Funktionsbereicheinstellungen	Gruppe 1 (I0 - I2)	Zwei-/einphasiger schneller Zähler
	Vergleich 1 aktivieren	Ja
	Vergleichsausgang	Q1
	Istwert halten	Nein
	Vergleich 2 aktivieren	Nein
	Überlauf aktivieren	Nein
	Unterlauf aktivieren	Nein
Sonderregister	HSC Sollwert 1 Wort hoch (D8212)	0
	HSC Sollwert 1 Wort niedrig (D8213)	2700
	HSC Rücksetzwert Wort hoch (D8216)	0
	HSC Rücksetzwert Wort niedrig (D8217)	0

Hinweis: Dieses Beispiel verwendet das Phase-Z-Signal (Eingang I2) nicht.

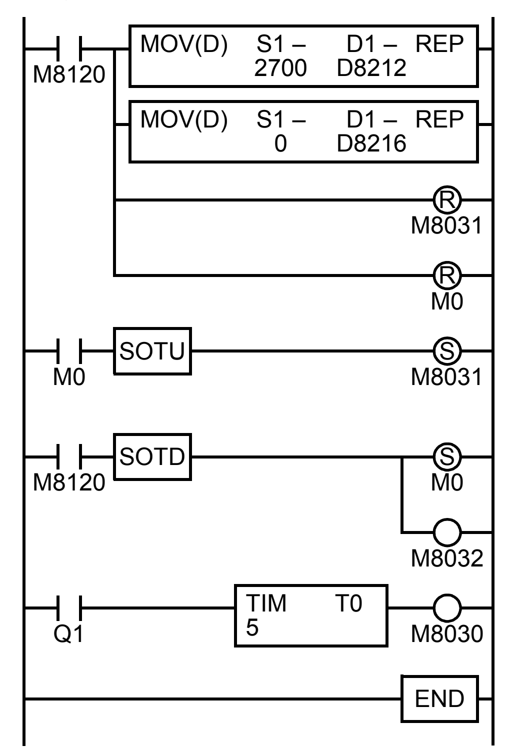
Programmierung in WindLDR





Kontaktplan

Wenn die MicroSmart startet, wird der Sollwert 2700 in den speziellen Sollwert-Datenregistern D8212 und D8213 gespeichert. Der Gate-Eingang-Sondermerker M8031 wird am Ende der dritten Zykluszeit eingeschaltet, damit der schnelle Zähler mit dem Zählen der Eingangsimpulse beginnt.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

1. Zykluszeit
Der MOV-Befehl speichert einen Rücksetzwert von 2700 im Register D8212/D8213 (Sollwert 1).

Der MOV-Befehl speichert einen Rücksetzwert von 0 im Register D8216/ D8217 (Rücksetzwert).

M8031 (Gate-Eingang) wird ausgeschaltet.

M0 wird ausgeschaltet.

3. Zykluszeit
An der ansteigenden Flanke von M0 wird M8031 (Gate-Eingang) eingeschaltet. Nach der END-Verarbeitung der dritten Zykluszeit beginnt HSC1 mit dem Zählen.

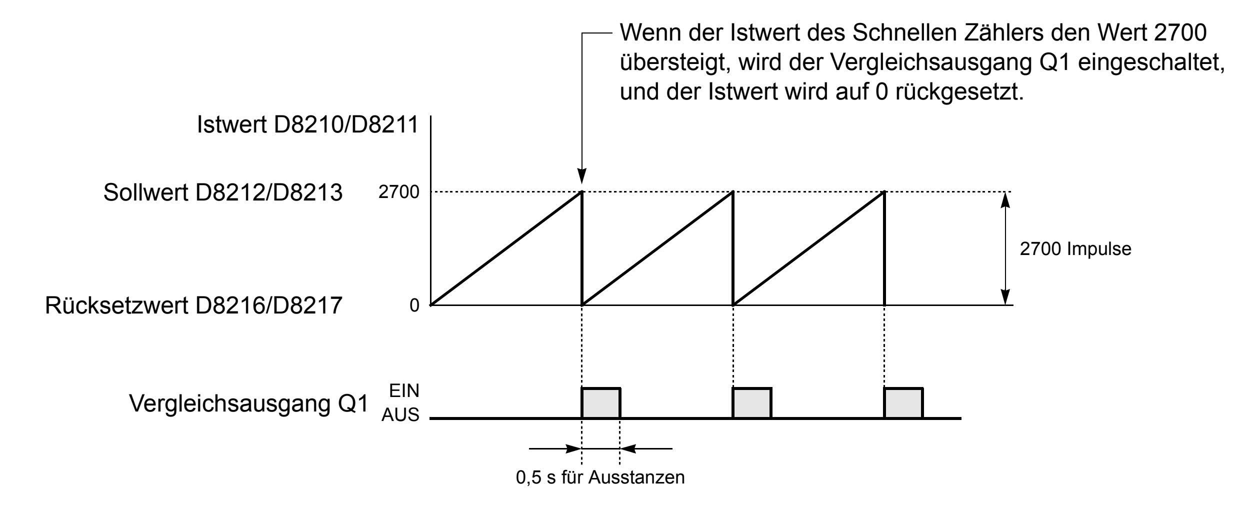
2. Zykluszeit
An der fallenden Flanke von M8120 (Initialisierungsimpuls) wird M0 eingeschaltet.

M8032 (Rücksetzeingang) wird auch eingeschaltet, um HSC1 während der END-Verarbeitung der zweiten Abtastung zu initialisieren.

Wenn der Istwert HSC1 den Wert 2700 erreicht, wird der Ausgang Q1 (Vergleichsausgang) eingeschaltet, um den Timer T0 zu starten. HSC1 beginnt, die Zählung zu wiederholen.

Wenn der Timer 0,5 s stoppt, wird M8030 (Vergleichsausgang rücksetzen) eingeschaltet, um den Ausgang Q1 auszuschalten.

Zeit-Tabelle



Frequenzmessung

Die Impulsfrequenz der Eingangssignale zu den Eingangsklemmen I1, I3, I4 und I5 (kompakte CPUs) oder I7 (schmale CPUs) kann mit dem schnellen Zähler gezählt werden. Der schnelle Zähler zählt die Eingangsimpulse innerhalb einer bestimmten Zeitdauer, berechnet die Eingangsimpulsfrequenz und speichert das Ergebnis in einem Sonderregister.

Die Konfiguration der Frequenzmessung ist bei den kompakten CPUs anders als bei den schmalen CPUs.

Operanden für die Frequenzmessung in kompakten CPUs

Beschreibung	Schneller Zähler Nr.			
	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4
Eingangsklemme	I1	I3	I4	I7
Gate-Eingang	M8031	M8035	M8041	M8045
Frequenzmesswert	D8060	D8062	D8064	D8066
Frequenzmessbereich	4 Hz bis 50 kHz	4 Hz bis 5 kHz		
Messfehler	4 Hz bis 4 kHz: max. ±10% 4 kHz und darüber: max. ±0,1%			
Berechnungsperiode	Unter 4 kHz: max. 1 s 4 kHz und darüber: max. 250 ms			

Operanden für die Frequenzmessung in schmalen CPUs

Beschreibung		Schneller Zähler Nr.			
		HSC1	HSC2	HSC3	HSC4
Eingangsklemme		I1	I3	I4	I7
Gate-Eingang		M8031	M8035	M8041	M8045
Frequenzmesswert	**Wort hoch**	D8060	D8062	D8064	D8066
	Wort niedrig	D8061	D8063	D8065	D8067
Frequenzmessbereich		4 Hz bis 100 kHz			
Messfehler		4 Hz bis 4 kHz: max. ±10% 4 kHz und darüber: max. ±0,1%			
Berechnungsperiode		Unter 4 kHz: max. 1 s 4 kHz und darüber: max. 250 ms			

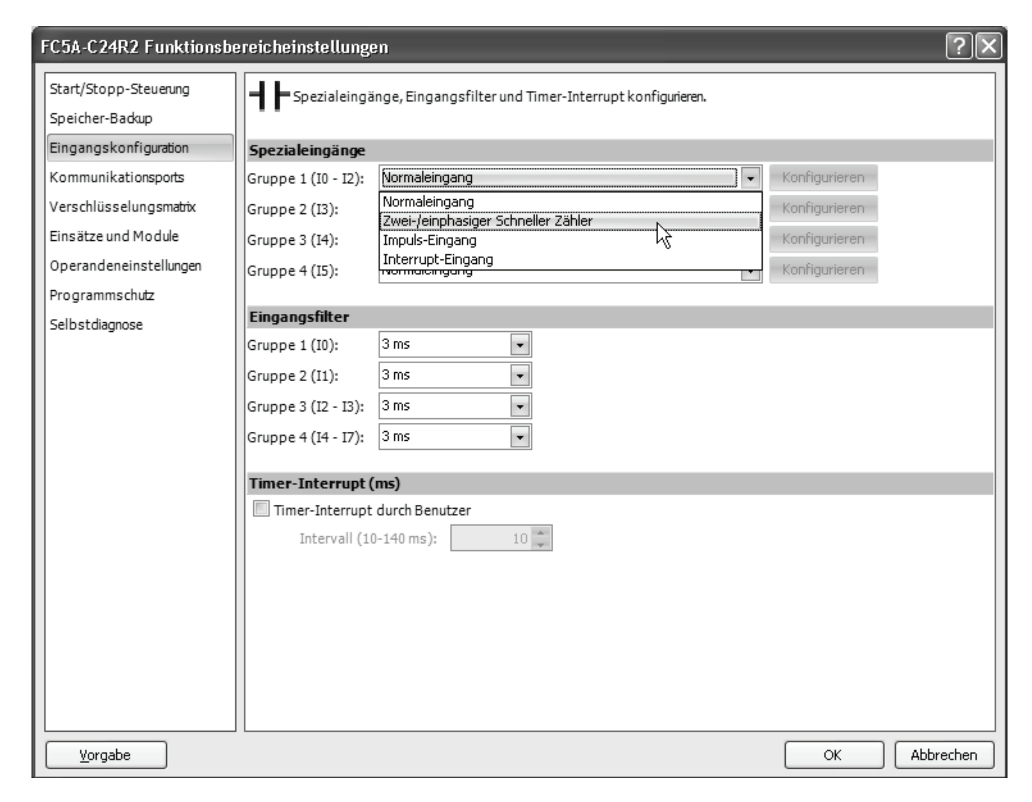
Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung der Frequenzmessfunktion

- Schnelle Zähler können für Gruppen, in denen die Frequenzmessung eingesetzt wird, nicht verwendet werden.
- Solange der Gate-Eingang eingeschaltet ist, wird die Eingangsimpulsfrequenz gemessen. Um die Frequenzmessung erneut zu starten, muss der Gate-Eingang aus- und wieder eingeschaltet werden; alternativ dazu kann die CPU gestoppt und neu gestartet werden.
- Der Gate-Eingang muss ausgeschaltet werden, bevor ein Anwenderprogramm in die CPU geladen wird. Wird ein Anwenderprogramm bei eingeschaltetem Gate-Eingang in die CPU geladen, dann wird die Frequenzmessung gestoppt.
- Bevor die Messergebnisse in den Sonderregistern gespeichert werden, vergeht höchstens eine Berechnungsperiode plus eine Zykluszeit. Mit dem FRQRF-Befehl (Frequenzmesswertaktualisierung) im Kontaktplanprogramm kann der aktuellste Frequenzmesswert unabhängig von der Eingangsfrequenz innerhalb von 250 ms ausgelesen werden. Nähere Informationen zum FRQRF-Befehl finden Sie auf Seite 11-12 (Erweiterte Ausgabe).
- Für die Übertragung der Frequenzmesswert-Eingangssignale sollte ein abgeschirmtes Twisted-Pair-Kabel verwendet werden.



Programmierung in WindLDR (kompakte CPUs)

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Eingangskonfiguration**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Eingangskonfiguration öffnet sich.



2. Wenn die Frequenzmessung verwendet wird, wählen Sie die Option **Schneller einphasiger Zähler** in den Gruppen 1 bis 4 der Pulldown-Listen aus.

   Ändern Sie keine dieser Einstellungen.



Impuls-Eingang

Die Funktion des Impuls-Eingangs dient dazu, kurze Impulse von Sensorausgängen unabhängig von der Zykluszeit zu empfangen. Somit können auch Eingangsimpulse empfangen werden, die kürzer sind als eine Zykluszeit. Zum “Fangen” (Impuls) einer ansteigenden oder abfallenden Flanke kurzer Eingangsimpulse können vier Eingänge von I2 bis I5 festgelegt werden. Die Zustände der Impuls-Eingänge werden jeweils in den Sondermerkern M8154 bis M8157 gespeichert. Im Dialogfeld Funktionsbereich-Einstellungen können die Eingänge I2 bis I5 als Impuls-Eingänge festgelegt werden.

Normale Eingangssignale, die an den Eingangsklemmen ankommen, werden gelesen, wenn der END-Befehl am Ende einer Zykluszeit ausgeführt wird.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Technische Daten der Impuls-Eingänge

Mindest-Einschaltimpulsbreite	Kompakt-Typ: 40 µs	Schmaler Typ: 5 µs
Mindest-Ausschaltimpulsbreite	Kompakt-Typ: 150 µs	Schmaler Typ: 5 µs

Hinweis: Die Eingangsfilter-Einstellungen haben keine Auswirkungen auf die Impuls-Eingänge. Nähere Informationen über die Eingangsfilterfunktion finden Sie auf Seite 5-44.

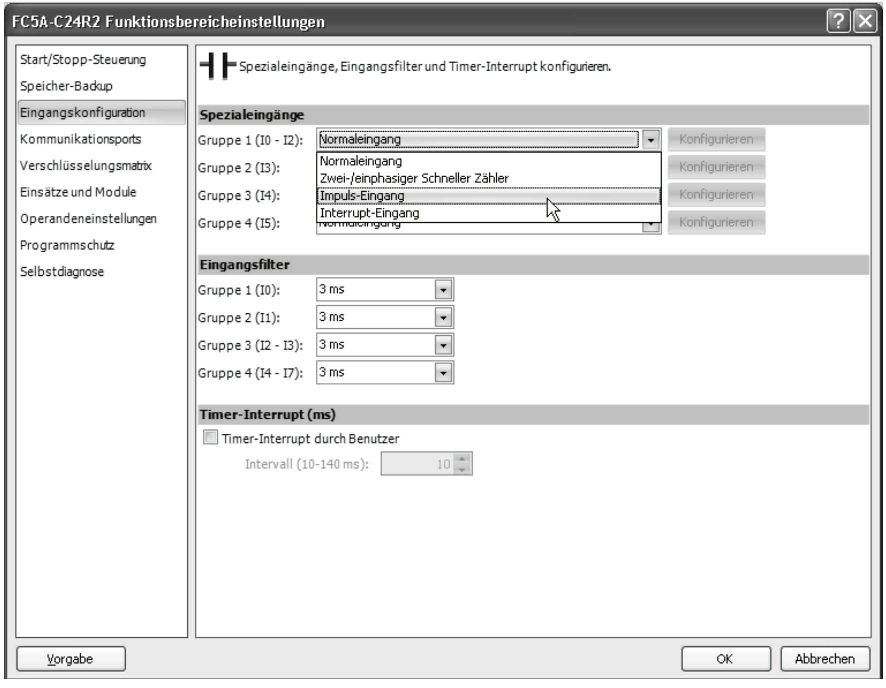
Impuls-Eingangsklemmen und Sondermerker für Impuls-Eingänge

Gruppe	Impuls-Eingangsnummer:	Sondermerker für Impuls-Eingang
Gruppe 1	I2	M8154
Gruppe 2	I3	M8155
Gruppe 3	I4	M8156
Gruppe 4	I5	M8157

Hinweis: Für die Übertragung der Impulseingangssignale sollte ein abgeschirmtes Twisted-Pair-Kabel verwendet werden.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Eingangskonfiguration**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Eingangskonfiguration öffnet sich.



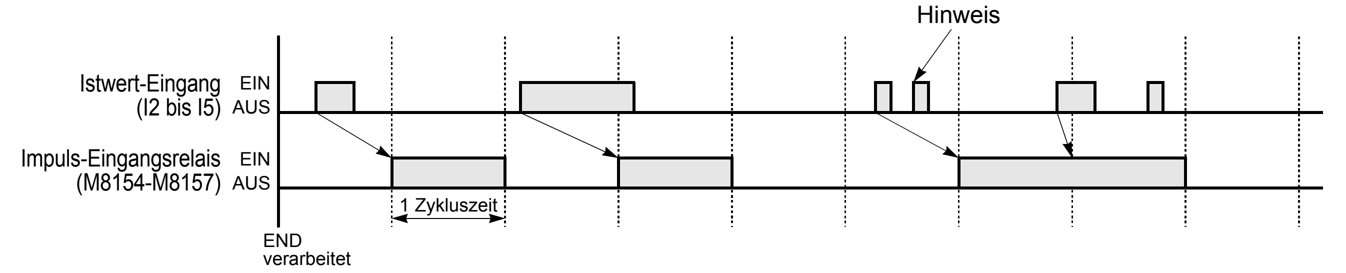
Auswahl Impuls-Eingang Steigende/Fallende Flanke
Impuls-Eingang Ansteigende Flanke
Impuls-Eingang Fallende Flanke



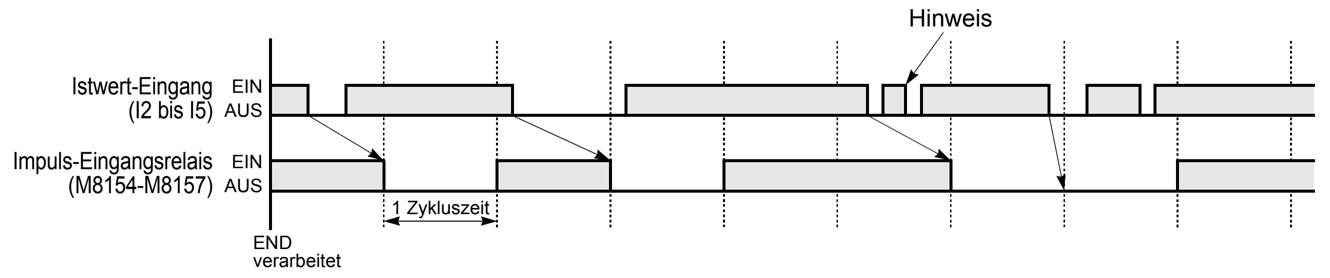
2. Wählen Sie den Befehl **Impuls-Eingang** in den Pulldown-Listen der Gruppen 1 bis 4 aus. Das Dialogfenster Impuls-Eingang wird geöffnet.
3. Wählen Sie in der Pulldown-Liste die Option **Impuls-Eingang Ansteigende Flanke** oder **Impuls-Eingang Fallende Flanke** aus.



Ansteigende Flanke von Eingangsimpulsen fangen



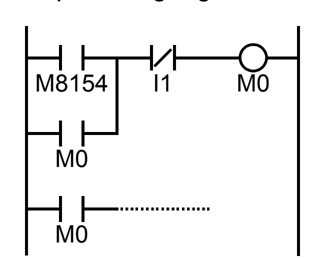
Fallende Flanke von Eingangsimpulsen fangen



Hinweis: Wenn zwei oder mehrere Impulse innerhalb einer Zykluszeit ankommen, werden die nachfolgenden Impulse ignoriert.

Beispiel: Impuls-Eingang halten

Wenn ein Impuls-Eingang empfangen wird, schaltet sich das Impuls-Eingangsrelais, welches einem Impuls-Eingang zugeordnet ist, für nur eine Zykluszeit ein. Dieses Beispiel zeigt ein Programm zum Halten eines Impuls-Eingangszustands für mehr als eine Zykluszeit.



Der Eingang I2 wird in den Funktionsbereich-Einstellungen als Impuls-Eingang festgelegt.

Wenn der Eingang I2 eingeschaltet wird, schaltet sich der Sondermerker M8145 ein, und M0 wird im selbsthaltenden Kreis gehalten.

Wenn der Öffner-Kontakt I1 ausgeschaltet wird, wird der Selbsthaltekreis freigegeben, und M0 wird ausgeschaltet.

M0 wird als Eingangsbedingung für die nachfolgenden Programmbefehle verwendet.

Interrupt-Eingang

Alle MicroSmart CPUs besitzen eine Interrupt-Eingangsfunktion. Wenn eine rasche Reaktion auf einen externen Eingang benötigt wird, wie zum Beispiel bei einer Positionssteuerung, kann der Interrupt-Eingang eine Subroutine aufrufen, die ein Interruptprogramm ausführt.

Für die Ausführung des Interrupts bei einer ansteigenden und/oder fallenden Flanke von Eingangsimpulsen können vier Eingänge von I2 bis I5 festgelegt werden. Wenn ein Interrupt durch die Eingänge I2 bis I5 ausgelöst wird, springt die Ausführung des Programms sofort zu einer vorherbestimmten Markierungsnummer, die in den Datenregistern D8032 bis D8035 gespeichert ist. Im Dialogfeld Funktionsbereich-Einstellungen können die Eingänge I2 bis I5 als Interrupt-Eingang, normaler Eingang, Schneller Zähler-Eingang oder Impuls-Eingang festgelegt werden.

Normale Eingangssignale, die an den Eingangsklemmen ankommen, werden gelesen, wenn der END-Befehl am Ende einer Zykluszeit ausgeführt wird.

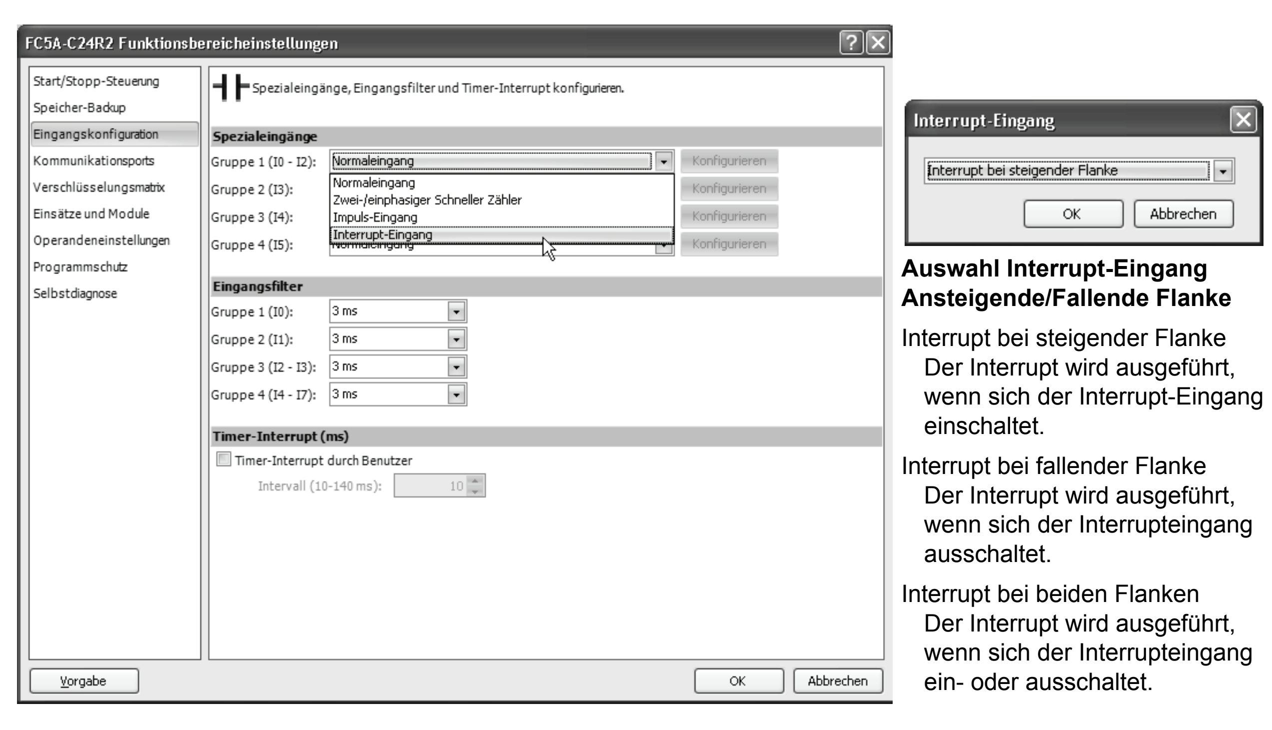
Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Interrupt-Eingangsklemmen, Sonderregister und Sondermerker für Interrupt-Eingänge

Gruppe	Interrupt-Eingangsnummer	Interrupt-Eingang Sprung-Zielmarke Nr.	Interrupt-Eingangsstatus
Gruppe 1	I2	D8032	M8140
Gruppe 2	I3	D8033	M8141
Gruppe 3	I4	D8034	M8142
Gruppe 4	I5	D8035	M8143

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Eingangskonfiguration**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Eingangskonfiguration öffnet sich.



Auswahl Interrupt-Eingang Ansteigende/Fallende Flanke

Interrupt bei steigender Flanke
Der Interrupt wird ausgeführt, wenn sich der Interrupt-Eingang einschaltet.

Interrupt bei fallender Flanke
Der Interrupt wird ausgeführt, wenn sich der Interrupteingang ausschaltet.

Interrupt bei beiden Flanken
Der Interrupt wird ausgeführt, wenn sich der Interrupteingang ein- oder ausschaltet.

2. Wählen Sie den Befehl **Interrupt-Eingang** in den Pulldown-Listen der Gruppen 1 bis 4 aus.

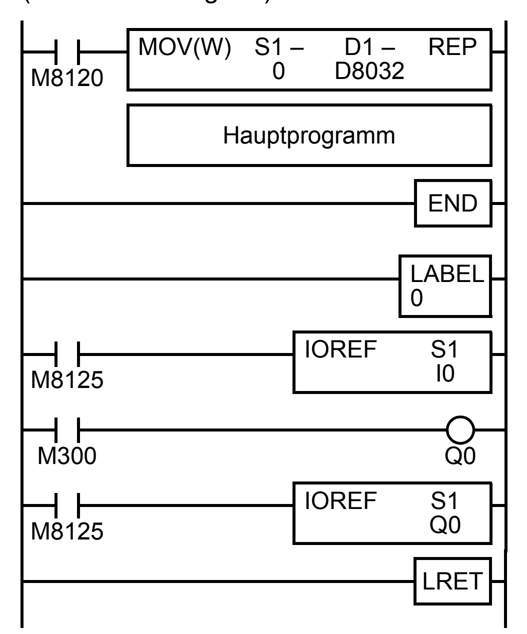
3. Wählen Sie für jede Gruppe eine Interrupt-Flanke in der Pulldownliste aus.

Interrupts deaktivieren und aktivieren

Die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 und der Timer-Interrupt sind normalerweise aktiviert, wenn die CPU in Betrieb ist. Sie können jedoch auch einzeln mit dem DI-Befehl deaktiviert oder mit dem EI-Befehl aktiviert werden. Wenn die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 aktiviert sind, werden die Sondermerker M8140 bis M8143 eingeschaltet. Siehe Seite 11-7 (Erweiterte Ausgabe).

Beispiel: Interrupt-Eingang

Das folgende Beispiel zeigt ein Programm, bei dem die Interrupt-Eingangsfunktion verwendet wird, wobei der Eingang I2 als Interrupt-Eingang festgelegt wird. Beim Einschalten des Interrupt-Eingangs wird der Status des I0-Eingangs sofort mit Hilfe des IOREF (E/A aktualisieren) Befehls zum Ausgang Q0 übertragen, bevor der END-Befehl ausgeführt wird. Nähere Informationen über den IOREF-Befehl finden Sie auf Seite 11-9 (Erweiterte Ausgabe).



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

D8032 speichert 0, um das Sprungziel-Label 0 für den Interrupt-Eingang I2 festzulegen.

Das Interrupt-Programm wird durch den END-Befehl vom Hauptprogramm getrennt.

Wenn der Eingang I2 eingeschaltet ist, springt die Programmausführung zum Label 0.

M8125 ist der in Betrieb stehende Ausgangs-Sondermerker.

IOREF liest sofort den Status des Eingangs I0 in den Merker M300.

M300 schaltet den internen Speicher des Ausgangs Q0 ein oder aus.

Ein anderer IOREF-Befehl schreibt sofort den Status des internen Speichers des Ausgangs Q0 in den aktuellen Ausgang Q0.

Der Programmablauf kehrt zum Hauptprogramm zurück.

Fügen Sie einen LRET-Befehl am Ende der Subroutine ein, um zum Hauptprogramm zurückzukehren.

Hinweise hinsichtlich der Verwendung von Interrupt-Eingängen und Timer-Eingängen:

- Bei Verwendung eines Interrupt-Eingangs oder eines Timer-Eingangs muss das Interruptprogramm mit Hilfe des END-Befehls am Ende des Hauptprogramms vom Hauptprogramm getrennt werden.
- Wenn ein Interruptprogramm eine andere Subroutine aufruft, können höchstens 3 Subroutinenaufrufe verschachtelt werden. Wenn mehr als 3 Aufrufe verschachtelt werden, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED eingeschaltet werden.
- Bei Verwendung eines Interrupt-Eingangs oder Timer-Eingangs muss die Markierungsnummer des Interruptprogramms enthalten sein, das bei Auftreten eines Interrupts ausgeführt werden soll. Die in den Datenregistern D8032 bis D8036 gespeicherte Markierungsnummer legt die Interruptprogramme für die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 bzw. den Timer-Eingang fest.
- Wenn gleichzeitig mehr als ein Interrupt eingeschaltet werden, wird die Priorität der Ausführung der Interruptprogramme in folgender Reihenfolge festgelegt: I2, I3, I4 und I5. Wird ein Interrupt während der Ausführung eines anderen Interruptprogramms initiiert, so wird das nachfolgende Interruptprogramm nach Fertigstellung des vorigen Interrupts ausgeführt. Es ist nicht möglich, mehrere Interruptprogramme gleichzeitig auszuführen.
- Stellen Sie sicher, dass die Ausführungszeit des Interruptprogramms kürzer ist als die Interruptintervalle.
- Die folgenden Befehle können von Interruptprogrammen nicht verwendet werden: SOTU, SOTD, TML, TIM, TMH, TMS, CNT, CDP, CUD, SFR, SFRN, WKTIM, WKTBL, DISP, DGRD, TXD1/2, RXD1/2, DI, EI, XYFS, CVXTY, CVYTX, PULS1/2/3, PWM1/2/3, RAMP1/2, ZRN1/2/3, PID, DTML, DTIM, DTMH, DTMS, TTIM, RUNA und STPA.
- Für die Übertragung der Interrupteingangssignale sollte ein abgeschirmtes Twisted-Pair-Kabel verwendet werden.

Timer-Interrupt

Zusätzlich zum Interrupt-Eingang, der im vorhergehenden Abschnitt beschrieben wurde, besitzen alle CPUs auch eine Timer-Interrupt-Funktion. Muss eine Operation mehrmals wiederholt werden, kann der Timer-Interrupt für den wiederholten Aufruf einer Subroutine zu vorherbestimmten Intervallen von 10 bis 140 ms verwendet werden.

Im Dialogfeld Funktionsbereich-Einstellungen können Sie den Timer-Interrupt aktivieren und das Intervall zwischen 10 und 140 ms für die Ausführung des Timer-Interrupts festlegen. Wenn der Timer-Interrupt aktiviert ist, springt die Programmausführung wiederholt zu der Sprungziel-Markierungsnummer, die in dem Sonderregister D8036 gespeichert ist, während die CPU arbeitet. Wenn das Interruptprogramm abgeschlossen ist, kehrt die Programmausführung an jene Adresse des Hauptprogramms zurück, an welcher der Interrupt aufgetreten ist.

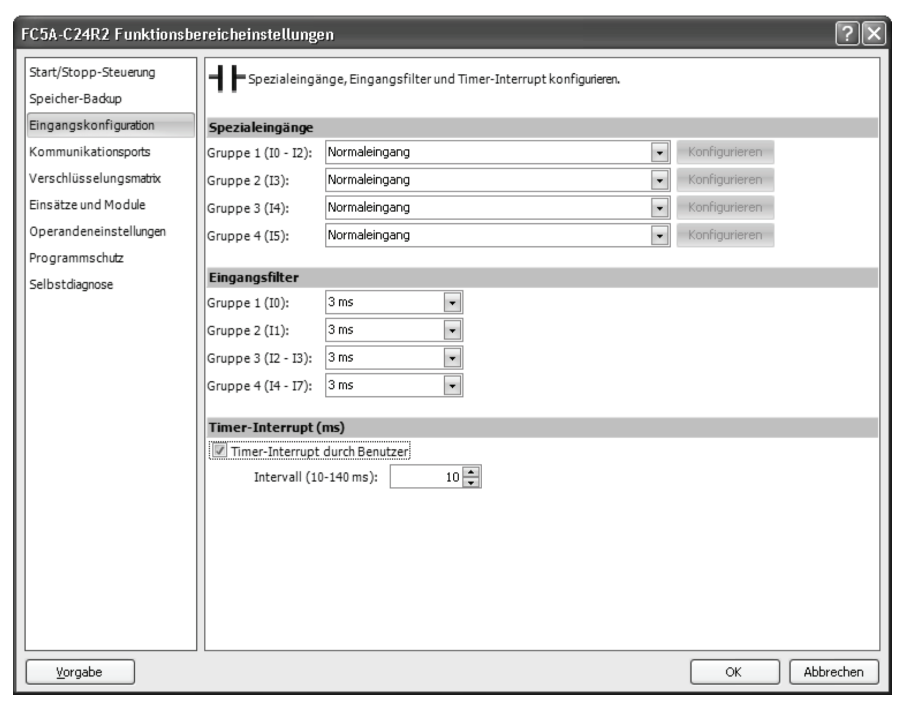
Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die CPU geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Sonderregister und Sondermerker für Timer-Interrupt

Interrupt	Sonderregister für Timer-Interrupt Sprung-Zielmarke Nr.	Sondermerker für Timer-Interruptstatus
Timer-Interrupt	D8036	M8144

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Eingangskonfiguration**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Eingangskonfiguration öffnet sich.



2. Klicken Sie auf das Kontrollfeld unter dem Timer-Interrupt, wenn Sie die Timer-Interruptfunktion nutzen möchten.
3. Wählen Sie das für den Timer-Interrupt zu verwendende Intervall (zwischen 10 und 140 ms).

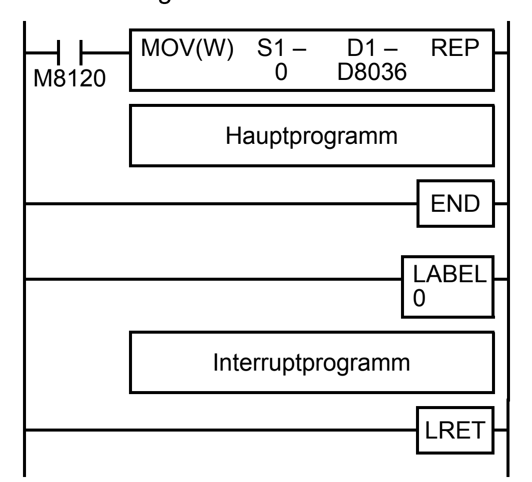
Interrupts deaktivieren und aktivieren

Der Timer-Interrupt und die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 sind normalerweise aktiviert, wenn die CPU in Betrieb ist. Sie können jedoch auch mit Hilfe des DI-Befehls einzeln deaktiviert oder mit dem EI-Befehl aktiviert werden. Wenn der Timer-Interrupt aktiviert ist, wird M8144 eingeschaltet. Wenn er deaktiviert ist, wird M8144 ausgeschaltet. Siehe Seite 11-7 (Erweiterte Ausgabe).



Beispiel: Timer-Interrupt

Die folgenden Beispiele zeigen ein Programm, das die Timer-Interruptfunktion verwendet. Die Funktionsbereich-Einstellungen müssen ebenfalls vorgenommen werden, um die Timer-Interruptfunktion wie auf der vorigen Seite beschrieben zu verwenden.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

D8036 speichert 0, um die Sprungziel-Markierungsnummer 0 für den Timer-Interrupt festzulegen.

Das Interrupt-Programm wird durch den END-Befehl vom Hauptprogramm getrennt.

Während die CPU läuft, springt die Programmausführung wiederholt in Abständen, die in den Funktionsbereicheinstellungen ausgewählt wurden, zur Marke 0.

Jedes Mal, wenn das Interruptprogramm abgeschlossen ist, kehrt die Programmausführung an jene Adresse des Hauptprogramms zurück, an welcher der Timer-Interrupt aufgetreten ist.

Fügen Sie einen LRET-Befehl am Ende der Subroutine ein, um zum Hauptprogramm zurückzukehren.

Hinweise hinsichtlich der Verwendung von Timer-Interrupts und Interrupt-Eingängen:

- Bei Verwendung eines Timer-Interrupts oder eines Interrupt-Eingangs muss das Interrupt-Programm mit Hilfe des END-Befehls am Ende des Hauptprogramms vom Hauptprogramm getrennt werden.
- Wenn ein Interruptprogramm eine andere Subroutine aufruft, können höchstens 3 Subroutinenaufrufe verschachtelt werden. Wenn mehr als 3 Aufrufe verschachtelt werden, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED eingeschaltet werden.
- Bei Verwendung eines Timer-Interrupts oder Interrupt-Eingangs muss die Markierungsnummer des Interruptprogramms enthalten sein, das bei Auftreten eines Interrupts ausgeführt werden soll. Die in den Datenregistern D8032 bis D8036 gespeicherte Markierungsnummer legt die Interruptprogramme für die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 bzw. den Timer-Eingang fest.
- Wird ein Interrupt während der Ausführung eines anderen Interruptprogramms initiiert, so wird das nachfolgende Interruptprogramm nach Fertigstellung des vorigen Interrupts ausgeführt. Es ist nicht möglich, mehrere Interruptprogramme gleichzeitig auszuführen.
- Stellen Sie sicher, dass die Ausführungszeit des Interruptprogramms kürzer ist als die Interruptintervalle.
- Die folgenden Befehle können von Interruptprogrammen nicht verwendet werden: SOTU, SOTD, TML, TIM, TMH, TMS, CNT, CDP, CUD, SFR, SFRN, WKTIM, WKTBL, DISP, DGRD, TXD1/2, RXD1/2, DI, EI, XYFS, CVXTY, CVYTX, PULS1/2/3, PWM1/2/3, RAMP1/2, ZRN1/2/3, PID, DTML, DTIM, DTMH, DTMS, TTIM, RUNA und STPA.

Eingangsmatrix

Die Eingangsmatrix kann mit den Funktionsbereich-Einstellungen in WindLDR programmiert werden, um eine Matrix mit 1 bis 16 Eingängen und 2 bis 16 Ausgängen zu bilden und damit die Eingangskapazität zu vervielfachen. Eine Eingangsmatrix mit 8 Eingängen und 4 Ausgängen würde zum Beispiel 32 Eingängen entsprechen. Das Maximum von 16 Eingängen bei 16 Ausgängen würde 256 Eingängen entsprechen. Pro Anwenderprogramm können maximal 5 Gruppen von Eingangsmatrizen programmiert werden. Daher können höchstens 1280 Eingänge in das FC5A MicroSmart CPU-Modul übertragen werden.

Die Eingangsinformationen werden in so vielen aufeinander folgenden Merkern gespeichert, wie die Anzahl der Eingänge multipliziert mit der Anzahl der Ausgänge ergibt, beginnend bei der ersten Merkernummer, die in den Funktionsbereich-Einstellungen festgelegt wurde.

Die Eingangsmatrix ist bei aktualisierten CPUs ab der Systemprogramm-Version 210 verfügbar.

Bei Verwendung der Eingangsmatrixfunktion müssen DC-Eingänge und Transistorausgänge verwendet werden.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die CPU geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.



- Zum Auslesen von Matrixeingängen verwenden Sie entweder Transistorausgänge des CPU-Moduls oder des Transistorausgangsmoduls. Werden Relaisausgänge für die Konfiguration der Eingangmatrix angeschlossen, kann das CPU-Modul die Eingänge nicht auslesen.

Geeignete Module für Eingänge und Ausgänge

Verwenden Sie zum Konfigurieren einer Eingangsmatrix DC-Eingänge und Transistorausgänge. Geeignete CPU- und E/A-Module sind in der untenstehenden Tabelle angeführt.

Modul	Für Eingänge		Für Ausgänge	
FC5A MicroSmart CPU-Module	FC5A-C24R2 FC5A-D16RK1 FC5A-D32K3 FC5A-D12K1E	FC5A-C24R2C FC5A-D16RS1 FC5A-D32S3 FC5A-D12S1E	FC5A-D16RK1 FC5A-D32K3 FC5A-D12K1E	FC5A-D16RS1 FC5A-D32S3 FC5A-D12S1E
E-/A-Module	FC4A-N08B1 FC4A-N16B3 FC4A-M08BR1	FC4A-N16B1 FC4A-N32B3 FC4A-M24BR2	FC4A-T08K1 FC4A-T16K3 FC4A-T32K3	FC4A-T08S1 FC4A-T16S3 FC4A-T32S3

Gültige Operandenbereiche

Bis zu 1280 E/As (16 Eingänge x 16 Ausgänge x 5 Eingangsmatrizen) können mit der Eingangsmatrixfunktion gelesen werden. Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom CPU-Modul ab.

CPU-Modul	Eingänge	Ausgänge	Merker
FC5A-C10R2, FC5A-C10R2C, FC5A-C10R2D	—	—	—
FC5A-C16R2, FC5A-C16R2C, FC5A-C16R2D	—	—	—
FC5A-C24R2D	—	—	—
FC5A-C24R2, FC5A-C24R2C,	I0 - I15, I30 - I107	Q30 - Q107	M0 - M2557
FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1	I0 - I7, I30 - I627	Q0 - Q1, Q30 - Q627	
FC5A-D32K3, FC5A-D32S3	I0 - I17, I30 - I627	Q0 - Q17, Q30 - Q627	
FC5A-D12K1E, FC5A-D12S1E	I0 - I17, I30 - I627	Q0 - Q3, Q30 - Q627	

Es können bis zu 16 Eingänge und 16 Ausgänge zugewiesen werden. Verwenden Sie die Eingänge bzw. Ausgänge eines CPU-Moduls oder eines E/A-Moduls getrennt. Überbrücken Sie ein CPU-Modul und ein E/A-Modul nicht, um Eingangs- oder Ausgangsoperanden für eine Eingangsmatrix zuzuweisen. Wenn z.B. das FC5A-D32K3 CPU-Modul verwendet wird und Eingang I10 als erster Eingang zugewiesen ist, kann die Zahl 16 nicht als Anzahl der Eingänge festgelegt werden. Wenn der Eingang I10 als erste Eingangsnummer festgelegt ist, können maximal 8 Eingänge (I10 bis I17) verwendet werden.

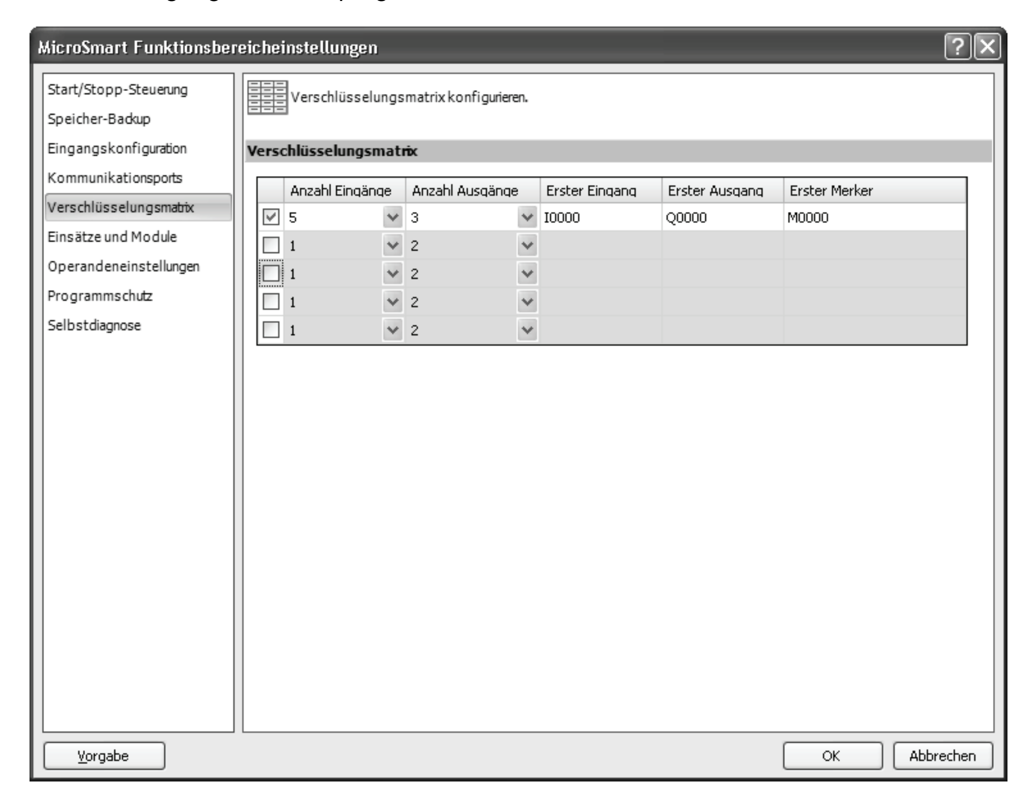
Die Eingangsinformationen für die Eingangsmatrix werden in den Merkern beginnend mit der zugewiesenen Merkernummer gespeichert. Für die Eingangsmatrix müssen gleich viele Merker reserviert werden wie das Produkt aus der Anzahl Eingänge x Anzahl Ausgänge.



Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Verschlüsselungsmatrix**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Verschlüsselungsmatrix öffnet sich.

Es können bis zu fünf Eingangsmatrizen programmiert werden.



2. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen auf der linken Seite und geben Sie die erforderlichen Daten in die unten dargestellten Felder ein.

Feld	Beschreibung
Erster Eingang	Geben Sie die erste Eingangsnummer ein, die für die Eingangsmatrix verwendet wird.
Anzahl Eingänge	Geben Sie die Anzahl der Eingänge für die Eingangsmatrix ein. Gültiger Bereich: 1 bis 16
Erster Ausgang	Geben Sie die erste Ausgangsnummer ein, die für die Eingangsmatrix verwendet wird.
Anzahl Ausgänge	Geben Sie die Anzahl der Ausgänge für die Eingangsmatrix ein. Gültiger Bereich: 2 bis 16
Erster Merker	Geben Sie die Nummer des ersten Merkers ein, der zum Speichern der Eingangsmatrixdaten verwendet wird. Es müssen gleich viele Merker reserviert werden wie das Produkt aus der Anzahl Eingänge × Anzahl Ausgänge.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

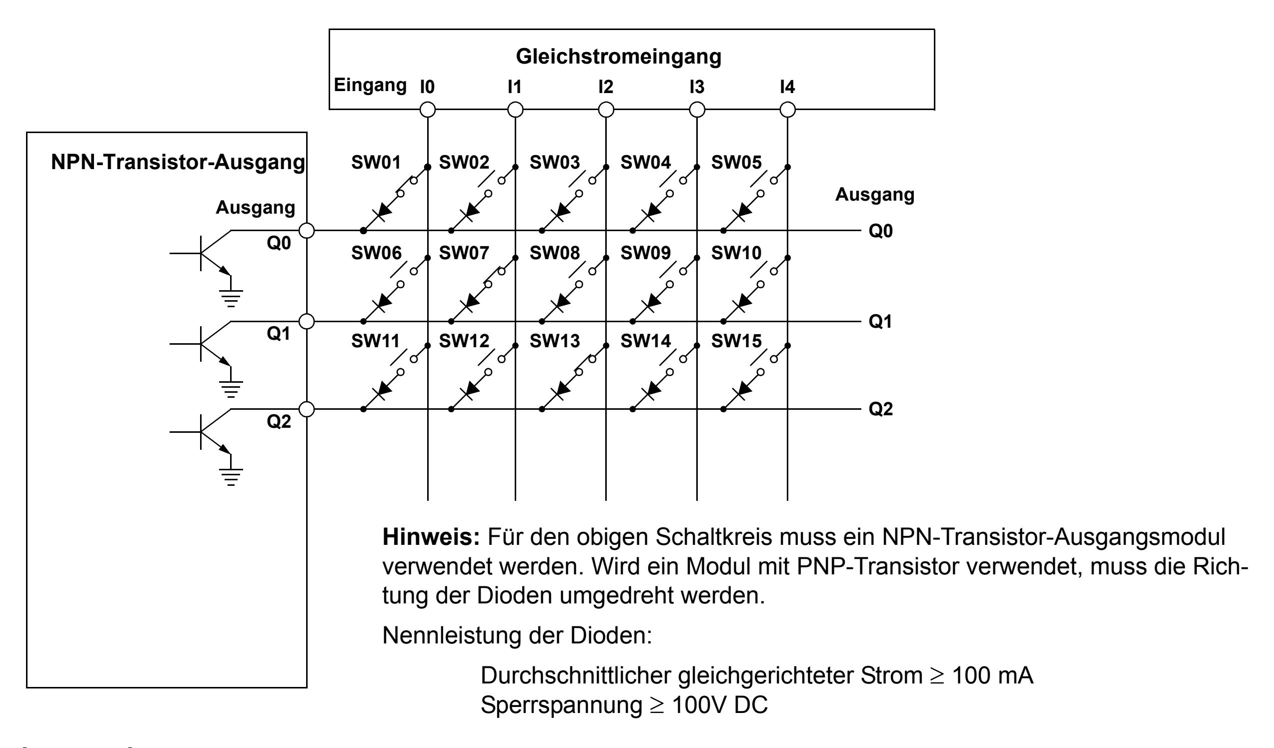
4. Laden Sie das Anwenderprogramm in das CPU-Modul.

Dialogfeld Eingangsmatrixdaten

Die oben gezeigte Bildschirmdarstellung ist ein Beispiel für die Konfiguration einer Eingangsmatrixdaten mit 5 Eingängen und 3 Ausgängen, beginnend beim Eingang I0 und beim Ausgang Q0. Die Daten der Eingangsmatrix werden in 15 Merkern beginnend bei M0 gespeichert.

Eingangsmatrix-Schaltung

Die Struktur der Eingangsmatrix umfasst sequentiell nummerierte Eingänge entlang der Oberseite und sequentiell nummerierte Ausgänge entlang der Seite. Die E/A-Verbindungsblöcke umfassen eine Diode und einen Schalter. Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel einer Eingangsmatrixschaltung, die aus 5 Eingängen und 3 Ausgängen besteht.



Hinweis: Für den obigen Schaltkreis muss ein NPN-Transistor-Ausgangsmodul verwendet werden. Wird ein Modul mit PNP-Transistor verwendet, muss die Richtung der Dioden umgedreht werden.

Nennleistung der Dioden:

Durchschnittlicher gleichgerichteter Strom ≥ 100 mA
Sperrspannung ≥ 100V DC

Merkerzuweisung

Die auf Seite 5-41 als Beispiel dargestellte Konfiguration einer Eingangsmatrix speichert die Eingangsdaten in 15 Merkern beginnend ab dem Merker M0. Die Schalter werden wie unten dargestellt den einzelnen Merkern zugeordnet:

Ausgänge	Eingänge				
	I0	I1	I2	I3	I4
Q0	M0 (SW01)	M1 (SW02)	M2 (SW03)	M3 (SW04)	M4 (SW05)
Q1	M5 (SW06)	M6 (SW07)	M7 (SW08)	M10 (SW09)	M11 (SW10)
Q2	M12 (SW11)	M13 (SW12)	M14 (SW13)	M15 (SW14)	M16 (SW15)

Maximale Eingangslesezeit

Die maximal erforderliche Zeitdauer zum Lesen der Eingangssignale in der Eingangsmatrixschaltung wird als maximale Eingangslesezeit bezeichnet, die sich aus der folgenden Formel berechnet. Ist die Einschaltzeit des Eingangs kürzer als die maximale Eingangslesezeit, so wird der Eingang unter Umständen nicht korrekt ausgelesen.

$$\text{Maximale Eingangslesezeit} = \text{Anzahl Ausgänge} \times \left(\left[\frac{\text{E/A-Verzögerungszeit}}{\text{Zykluszeit}} + 1\right] + 1\right) \times \text{Zykluszeit}$$

- Die Zykluszeit sind im Sonderregister D8023 abgelegt (Zykluszeit-Istwert in ms).
- Die E/A-Verzögerungszeit hängt von den Modulen ab, die für die Eingänge der Eingangsmatrix verwendet werden. Die E/A-Verzögerungszeit für CPU-Module und E/A-Module ist in den Tabelle unten angeführt.
- Der Wert für [X] in der obigen Formel steht für den maximalen Ganzzahl-Wert, der kleiner oder gleich X ist. Beispiel: [0,23] steht für 0, und [2,5] steht für 2.

	CPU-Modul		E/A-Modul	
Eingangsmodule für die Eingangsmatrix	FC5A-C24R2 FC5A-D16RK1 FC5A-D32K3 FC5A-D12K1E	FC5A-C24R2C FC5A-D16RS1 FC5A-D32S3 FC5A-D12S1E	FC4A-N08B1 FC4A-N16B3 FC4A-M08BR1	FC4A-N16B1 FC4A-N32B3 FC4A-M24BR2
E/A-Verzögerungszeit	Ca. 5 ms + Eingangsfilterwert (Hinweis 1)		Ca. 10 ms (Hinweis 2)	

Hinweis 1: Der Eingangsfilter kann mit WindLDR ausgewählt werden. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfigurieren** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **EingangsKonfiguration**. Für die Eingänge I0 bis I7 können unterschiedliche Eingangsfilterwerte in vier Gruppen gewählt werden. Wenn die für die Eingangsmatrix verwendeten Eingänge unterschiedliche Eingangsfilterwerte enthalten, wird jeweils der größte Eingangsfilterwert für die E/A-Verzögerungszeit wirksam.

Hinweis 2: Wenn Erweiterungsschnittstellenmodule (FC5A-EXM2 oder FC5A-EXM1M und FC5A-EXM1S) für die Eingänge oder Ausgänge der Verschlüsselungsmatrix verwendet werden, beträgt die E/A-Verzögerungszeit etwa 22 ms.

Beispiel: Berechnung der maximalen Eingangslesezeit

Dieses Beispiel berechnet die maximale Eingangslesezeit für eine Eingangsmatrix, die aus 4 Eingängen und 16 Ausgängen besteht, um 64 Eingangssignale zu lesen.

Bedingungen	**MicroSmart Systemeinrichtung**		FC5A-D16RK1 + FC4A-T16K3
	Funktions-bereich-Einstellungen	**Eingänge für Eingangsmatrix**	I4 bis I7 (4 Eingänge)
		Ausgänge für Eingangsmatrix	Q30 bis Q47 (16 Ausgänge)
		Eingangsfilter (Gruppe 4)	3 ms
	Zykluszeit		10 ms (Wert D8023)
	E/A-Verzögerungszeit		5 ms + Eingangsfilterwert (3 ms) = 8 ms
Berechnungsformel			$\text{Ausgänge} \times \left(\left[\frac{\text{E/A-Verzögerungszeit}}{\text{Zykluszeit}} + 1\right] + 1\right) \times \text{Zykluszeit}$ $= 16 \times \left(\left[\frac{8\text{ ms}}{10\text{ ms}} + 1\right] + 1\right) \times 10\text{ ms}$ $= 16 \times ([1.8] + 1) \times 10\text{ ms}$ $= 16 \times (1 + 1) \times 10\text{ ms}$
Maximale Eingangslesezeit			320 ms

Eingangsfilter

Die Eingangsfilterfunktion dient dazu, Eingangsrauschen zu unterdrücken. Die im vorhergehenden Abschnitt beschriebene Impuls-Eingangsfunktion wird zum Einlesen kurzer Eingangsimpulse in Sondermerker verwendet. Im Gegensatz dazu weist der Eingangsfilter kurze Eingangsimpulse zurück, wenn die MicroSmart mit Eingangssignalen konfrontiert wird, die Störgeräusche enthalten.

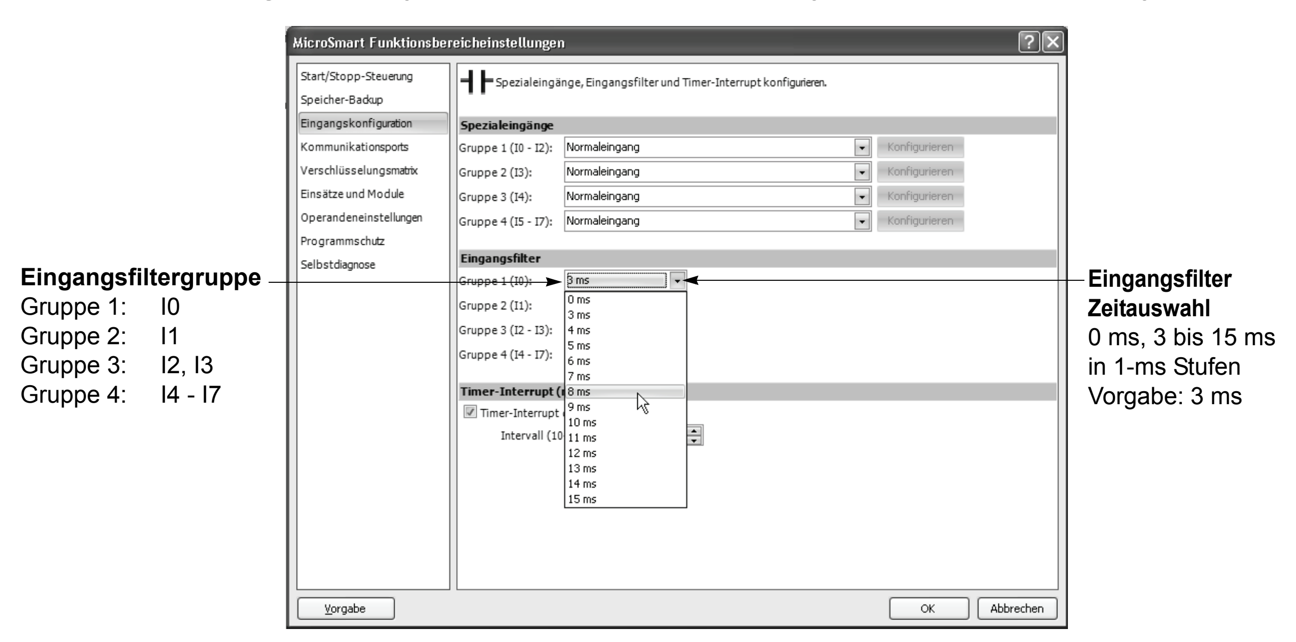
Über die Funktionsbereich-Einstellungen können für die Eingänge I0 bis I7 unterschiedliche Eingangsfilterwerte in vier Gruppen ausgewählt werden. Die auswählbaren Werte für die Eingangsfilter zur Weiterleitung von Eingangssignalen umfassen 0 ms bzw. den Bereich von 3 bis 15 ms in Schritten von je 1 ms. Für alle Eingänge von I0 bis I7 beträgt der Vorgabewert 3 ms. Bei den kompakten CPUs mit 16 und 24 E/As und den schmalen CPUs mit 32 E/As sind die Eingänge ab I10 mit einem unveränderlichen Filter von 3 ms ausgestattet. Die Eingänge I30 und darüber sind bei allen Erweiterungseingangsmodulen mit einem unveränderlichen Filter von 4 ms ausgestattet. Der Eingangsfilter weist Eingangssignale zurück, die kürzer sind als der ausgewählte Eingangsfilterwert minus 2 ms.

Normale Eingänge erfordern eine Impulsbreite des Filterwerts plus einer Zykluszeit, um Eingangssignale empfangen zu können. Wenn Sie die Eingangsfilterfunktion verwenden wollen, wählen Sie den Befehl **Normaleingang** auf der Seite Spezialeingang in den Funktionsbereich-Einstellungen.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Start/ Stopp-Steuerung**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Start-Stopp-Steuerung öffnet sich.



2. Wählen Sie einen Eingangsfilterwert für jede Eingangsgruppe aus.

Eingangsfilterwerte und Eingangsoperation

Abhängig von den ausgewählten Werten besitzt der Eingangsfilter drei Ansprechbereiche zum Zurückweisen oder Akzeptieren von Eingangssignalen.

Zurückweisungsbereich: Eingangssignale werden nicht durch den Filter gelassen (ausgewählter Filterwert minus 2 ms).
Nicht definierter Bereich: Eingangssignale können zurückgewiesen oder akzeptiert werden.
Akzeptanzbereich: Eingangssignale passieren den Filter (ausgewählter Filterwert).



Beispiel: Eingangsfilter 8 ms

Um Eingangsimpulse von 6 ms oder weniger zurückzuweisen, muss ein Eingangsfilterwert von 8 ms ausgewählt werden. Danach werden Eingangsimpulse von 8 ms plus eine Zykluszeit bei der END-Verarbeitung korrekt akzeptiert.

	6 ms	8 ms + 1 Zykluszeit	
Eingänge	Zurückgewiesen	Nicht definiert	Akzeptiert

Kommunikationsaktualisierung für Port 3 bis Port 7

Die Kommunikationspuffer für Port 3 bis Port 7 werden bei der END-Verarbeitung aktualisiert. Mit der Option der Kommunikationsaktualisierung für Port 3 bis Port 7 können die Buffer alle 10 ms während der Zykluszeit aktualisiert werden. Wenn die Puffer aktualisiert werden, werden die in ihnen enthaltenen Sendedaten gesendet und die Empfangsdaten im Puffer werden sofort verarbeitet.

COMRF-Befehle können ebenfalls für die Aktualisierung der Kommunikationspuffer für Port 3 bis Port 7 verwendet werden, und zwar an jeder Stelle des Kontaktplans, an denen Sie die Puffer aktualisieren möchten. Wird im Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" unter "Kommunikationsaktualisierung für Ports 3 bis 7" die Option "Alle 10 ms" ausgewählt, haben die im Kontaktplan programmierten COMRF-Befehle keine Auswirkungen. Nähere Informationen zum COMRF-Befehl finden Sie auf Seite 11-13 (Erweiterte Ausgabe).

Unabhängig von der Option für die Kommunikationsaktualisierung für Port 3 bis Port 7 werden die Kommunikationspuffer für Port 3 bis Port 7 immer bei der END-Verarbeitung aktualisiert.

Da diese Einstellung das Anwenderprogramm betrifft, muss das Anwenderprogramm nach einer Änderung an dieser Einstellung in die MicroSmart geladen werden.

Die Kommunikationsaktualisierung für Port 3 bis Bord 7 kann ab der Systemprogramm-Version 220 des CPU-Moduls verwendet werden.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**.

Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Kommunikationsports wird geöffnet.

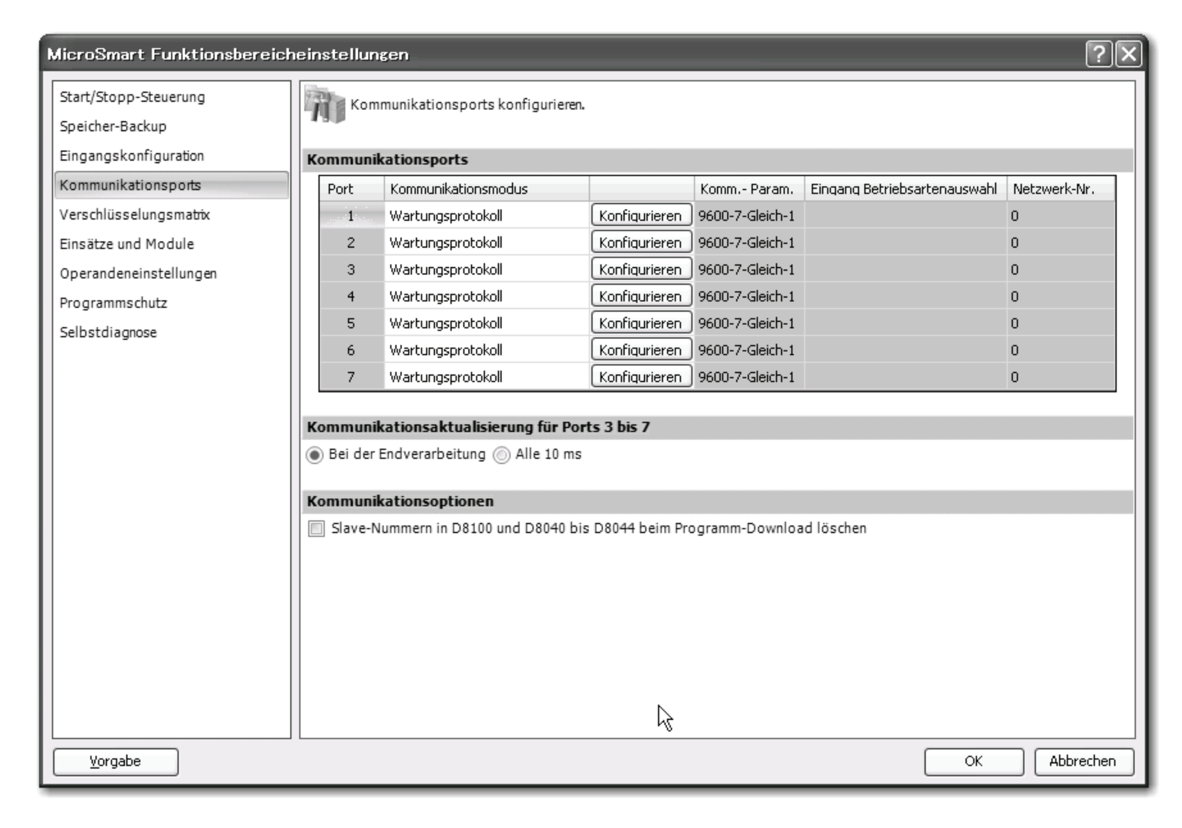
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Bei der Endverarbeitung" oder "Alle 10 ms".

   Bei der Endverarbeitung (Vorgabe):

   Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Kommunikationspuffer für Port 3 bis Port 7 bei der END-Verarbeitung zu aktualisieren.

   Alle 10 ms:

   Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Kommunikationspuffer für Port 3 bis Port 7 alle 10 ms während der Zykluszeit zu aktualisieren.



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Anwenderprogrammschutz

Das Anwenderprogramm im MicroSmart CPU-Modul kann mit den Funktionsbereich-Einstellungen in WindLDR lese-, schreib- oder lese-/schreibgeschützt werden.

Bei verbesserten CPU-Modulen mit einem Systemprogramm ab Version 210 kann der Leseschutz auch ohne Passwort aktiviert werden, wodurch es gänzlich unmöglich ist, das Anwenderprogramm auszulesen.



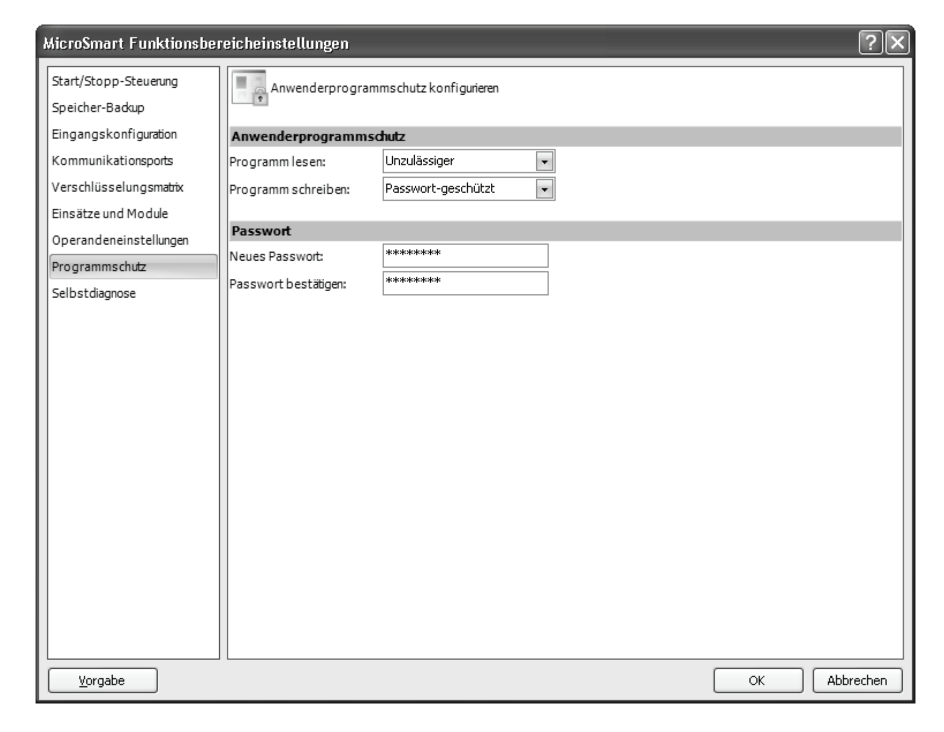
- Vor dem Ausführen der nächsten Schritte müssen Sie sich unbedingt den Schutzcode (Passwort) merken, der zum Deaktivieren des Programmschutzes benötigt wird. Wenn das Anwenderprogramm im MicroSmart CPU-Modul schreib- oder lese-/schreibgeschützt ist, kann es ohne den Schutzcode (das Passwort) nicht mehr geändert werden.



- Bei einem lesegeschützten Anwenderprogramm kann der Leseschutz nicht deaktiviert werden, wodurch es völlig unmöglich ist, das Anwenderprogramm auszulesen. Um den Leseschutz zu deaktivieren, müssen Sie ein anderes Anwenderprogramm ohne Anwenderprogrammschutz übertragen.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den **Befehl Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Programmschutz**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für den Programmschutz öffnet sich.



2. Wählen Sie unter **Anwenderprogrammschutz** den **Programm lesen** (**Programm schreiben**) aus der Pulldownliste aus.

Nicht geschützt: Das Anwenderprogramm im CPU-Modul kann ohne Passwort gelesen und geschrieben werden.

Passwort-geschützt: Verhindert ein unbefugtes Kopieren oder ein versehentliches Überschreiben des Anwenderprogramms. Der Schutz kann mit einem vorher festgelegten Passwort zeitweilig außer Kraft gesetzt werden.

Unzulässiger: Verhindert gänzlich das Kopieren des Anwenderprogramms. Diese Option steht nur für den Leseschutz zur Verfügung und kann nicht mit einem Passwort zeitweilig außer Kraft gesetzt werden. Um diese Option verwenden zu können, benötigen Sie ein CPU-Modul ab Systemprogrammversion 210 und WindLDR ab Version 5.31.

3. Geben Sie nach Auswahl eines erforderlichen Schutzmodus ein Passwort mit 1 bis 8 ASCII-Zeichen über die Tastatur in das Feld "Neues Passwort" ein, und tragen Sie dasselbe Passwort in das Feld "Passwort bestätigen" ein.

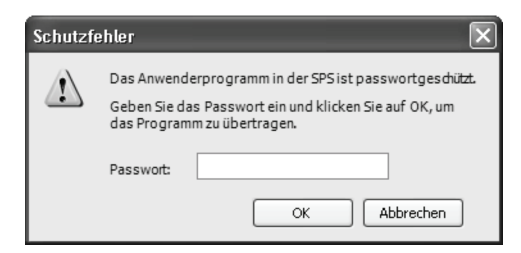
4. Klicken Sie auf **OK** und laden Sie das Anwenderprogramm nach dem Ändern der Einstellungen in die MicroSmart.

Schutz deaktivieren

Wenn das Anwenderprogramm mit einem Passwort gegen Lese- und/oder Schreiboperationen geschützt ist, kann der Schutz mit WindLDR vorübergehend aufgehoben werden.

Bei einem lesegeschützten Anwenderprogramm kann der Leseschutz nicht deaktiviert werden, wodurch es völlig unmöglich ist, das Anwenderprogramm auszulesen. Um den Leseschutz zu deaktivieren, müssen Sie ein anderes Anwenderprogramm ohne Anwenderprogrammschutz übertragen.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Transfer** > **Download / Hochladen** aus. Wenn das Anwenderprogramm im CPU-Modul lese- und/oder schreibgeschützt ist, erscheint das Dialogfenster "Schutzfehler". Wenn Sie eine Programmüberprüfung oder eine Online-Bearbeitung durchführen möchten, erscheint das Dialogfenster "Schutzfehler".



2. Geben Sie das Passwort ein und klicken Sie auf **OK**.

Der Anwenderprogrammschutz wird zeitweise deaktiviert. Beim neuerlichen Hochfahren der CPU wird der Schutz des Anwenderprogramms wieder aktiviert.

Um den Schutz zu deaktivieren oder dauerhaft zu ändern, müssen Sie die Schutzeinstellungen verändern und einen neuerlichen Download des Anwenderprogramms durchführen.



32-Bit-Datenspeichereinstellung

Wenn Daten vom Typ Doppelwort, Lang oder Gleitkomma als Quell- oder Zieloperanden ausgewählt werden, so werden die Daten aus zwei aufeinanderfolgenden Datenregistern geladen oder in zwei aufeinanderfolgenden Datenregistern gespeichert. Die Reihenfolge der zwei Operanden kann aus den folgenden zwei Möglichkeiten in den Funktionsbereich-Einstellungen ausgewählt werden. Diese Funktion kann erst ab der Systemprogrammversion 110 verwendet werden.

Einstellung	Beschreibung
Von oberem Wort	Wenn ein Datenregister, Timer oder Zähler als Doppelwortoperanden verwendet wird, werden die oberen Wortdaten aus dem ersten ausgewählten Operande geladen oder im ersten ausgewählten Operande gespeichert. Die unteren Wortdaten werden aus dem nachfolgenden Operande geladen oder im nachfolgenden Operande gespeichert. Dies ist identisch mit der 32-Bit-Datenspeicherung von OpenNet Controller und FC4A MicroSmart. Es handelt sich dabei um die Standardeinstellung der FC5A MicroSmart.
Von unterem Wort	Wenn ein Datenregister, Timer oder Zähler als Doppelwortoperanden verwendet wird, werden die unteren Wortdaten aus dem ersten ausgewählten Operande geladen oder im ersten ausgewählten Operande gespeichert. Die oberen Wortdaten werden aus dem nachfolgenden Operande geladen oder im nachfolgenden Operande gespeichert. Dies ist identisch mit der 32-Bit-Datenspeicherung der IDEC-SPSen der Baureihe FA.

Operanden

Werden die unten angeführten Operanden als Doppelwort-Operand verwendet, so werden zwei aufeinanderfolgende Operanden gemäß den Einstellungen für die 32-Bit-Datenspeicherung verarbeitet.

Operand	Operandenadresse
Datenregister	D0 - D1999
Erweiterungsdatenregister	D2000 - D7999
Sonderregister	D8000 - D8499
Zusätzliches Datenregister	D10000 - D49999
Timer	T0 - T255
Zähler	C0 - C255

Befehle

Die 32-Bit-Datenspeichereinstellung wirkt sich auf folgende Befehle aus: CNTD, CDPD, CUDD, MOV, MOVN, IMOV, IMOVN, NSET, NRS, TCCST, CMP=, CMP<>, CMP<, CMP>, CMP<=, CMP>=, ICMP>=, LC=, LC<>, LC<, LC>, LC<=, LC>=, ADD, SUB, MUL, DIV, ROOT, ANDW, ORW, XORW, BCDLS, ROTL, ROTR, HTOB, BTOH, BTOA, ATOB, CVDT, AVRG, PULS, PWM, RAMP, RAD, DEG, SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN, LOGE, LOG10, EXP und POW.

Datenregisterzuweisung

Die 32-Bit-Datenspeichereinstellung wirkt sich auf die Datenregisterzuweisung der folgenden Funktionen aus: PULS-, PWM- und RAMP-Befehle, Frequenzmessung und Schneller Zähler. Alle diese Funktionen können nur mit den schmalen CPUs verwendet werden.

Befehlsregister für PULS- oder PWM-Befehle

Operandenadresse	Beschreibung	Von oberem Wort	Von unterem Wort
S1+3	Sollwert 1 bis 100.000.000 (05F5E100h)	Wort hoch	Wort niedrig
S1+4		Wort niedrig	Wort hoch
S1+5	Istwert 1 bis 100.000.000 (05F5E100h) (nur PULS1, PULS3, PWM1 und PWM3)	Wort hoch	Wort niedrig
S1+6		Wort niedrig	Wort hoch

Befehlsregister: für RAMP-Befehl

Operandenadresse	Beschreibung	Von oberem Wort	Von unterem Wort
S1+6	Sollwert 1 bis 100.000.000 (05F5E100h)	Wort hoch	Wort niedrig
S1+7		Wort niedrig	Wort hoch
S1+8	Istwert 1 bis 100.000.000 (05F5E100h)	Wort hoch	Wort niedrig
S1+9		Wort niedrig	Wort hoch

Sonderregister für Frequenzmessung

Operandenadresse	Beschreibung	Von oberem Wort	Von unterem Wort
D8060	Frequenzmesswert I1	Wort hoch	Wort niedrig
D8061		Wort niedrig	Wort hoch
D8062	Frequenzmesswert I3	Wort hoch	Wort niedrig
D8063		Wort niedrig	Wort hoch
D8064	Frequenzmesswert I4	Wort hoch	Wort niedrig
D8065		Wort niedrig	Wort hoch
D8066	Frequenzmesswert I7	Wort hoch	Wort niedrig
D8067		Wort niedrig	Wort hoch

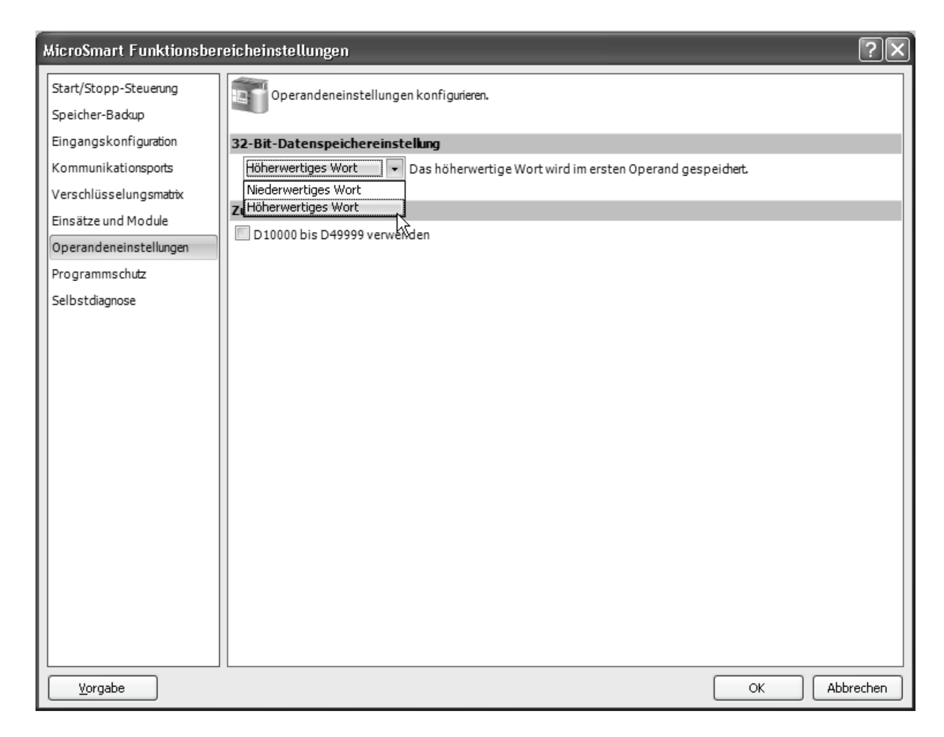
Sonderregister für Schnelle Zähler

Operandenadresse	Beschreibung	Von oberem Wort	Von unterem Wort
D8210	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Istwert	Wort hoch	Wort niedrig
D8211		Wort niedrig	Wort hoch
D8212	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Sollwert 1	Wort hoch	Wort niedrig
D8213		Wort niedrig	Wort hoch
D8214	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Sollwert 2	Wort hoch	Wort niedrig
D8215		Wort niedrig	Wort hoch
D8216	Rücksetzwert Schneller Zähler 1 (I0-I2)	Wort hoch	Wort niedrig
D8217		Wort niedrig	Wort hoch
D8218	Schneller Zähler 2 (I3) Istwert	Wort hoch	Wort niedrig
D8219		Wort niedrig	Wort hoch
D8220	Schneller Zähler 2 (I3) Sollwert	Wort hoch	Wort niedrig
D8221		Wort niedrig	Wort hoch
D8222	Schneller Zähler 3 (I4) Istwert	Wort hoch	Wort niedrig
D8223		Wort niedrig	Wort hoch
D8224	Schneller Zähler 3 (I4) Sollwert	Wort hoch	Wort niedrig
D8225		Wort niedrig	Wort hoch
D8226	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Istwert	Wort hoch	Wort niedrig
D8227		Wort niedrig	Wort hoch
D8228	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Sollwert 1	Wort hoch	Wort niedrig
D8229		Wort niedrig	Wort hoch
D8230	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Sollwert 2	Wort hoch	Wort niedrig
D8231		Wort niedrig	Wort hoch
D8232	Rücksetzwert Schneller Zähler 4 (I5-I7)	Wort hoch	Wort niedrig
D8233		Wort niedrig	Wort hoch



Programmierung in WindLDR

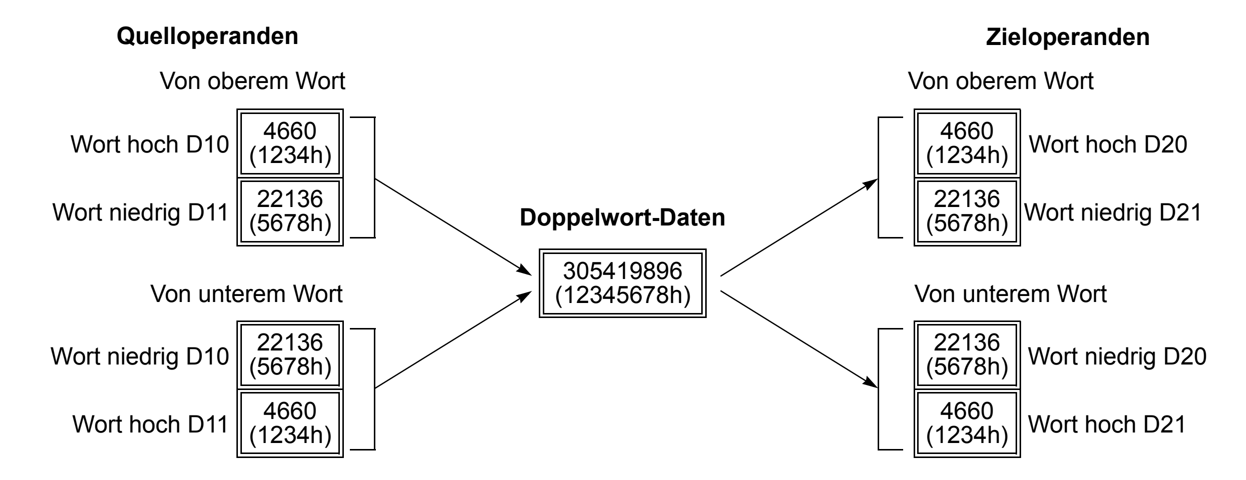
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Operandeneinstellungen**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Operandeneinstellungen öffnet sich.



2. Wählen Sie unter **32-Bit-Datenspeichereinstellung** die Option **Von oberem Wort** oder **Von unterem Wort** in der Pulldown-Liste aus.

Beispiel: 32-Bit-Datenspeichereinstellung

Wenn das Datenregister D10 als Doppelwort-Quelloperanden und das Datenregister D20 als Doppelwort-Zieloperanden festgelegt wurde, werden die Daten aus zwei aufeinanderfolgenden Operanden gemäß der unten dargestellten 32-Bit-Datenspeichereinstellung geladen oder in diesen gespeichert.



RUN LED-Blinkmodus

Der RUN LED-Blinkmodus wurde neu in die MicroSmart CPUs eingebaut. Der interne Status der MicroSmart CPU wird durch den Blinkstatus der RUN LED angezeigt. Die RUN LED blinkt abhängig vom Status der MicroSmart entweder langsam oder schnell, wie dies unten dargestellt ist. Der RUN LED-Blinkmodus kann mit CPUs ab der Systemprogramm-Version 200 verwendet werden. Diese Einstellung ist in den Geräten FC5A-D12K1E und D12S1E ständig aktiviert.

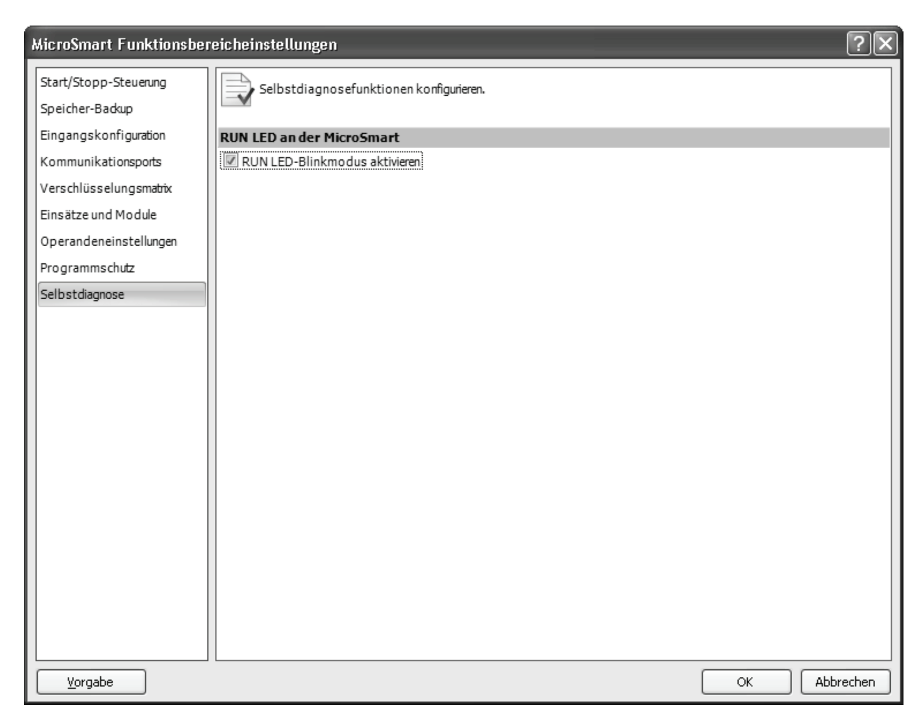
RUN LED-Status	Beschreibung
Langsames Blinken (1 s-Intervall)	Ein Testprogramm wurde in die MicroSmart geladen, aber während der Online-Bearbeitung weder bestätigt noch gelöscht.
	Timer/Zähler-Sollwerte wurden geändert, aber weder bestätigt noch gelöscht.
Schnelles Blinken (100 ms-Intervall)	Während sich das Anwenderprogramm im RAM der MicroSmart befindet, wird in das EEPROM geschrieben.

Hinweise:

- Die RUN LED blinkt unabhängig von der Einstellung des RUN LED Blinkmodus immer dann, wenn die Ein-/Ausgänge zwangsweise ein-/ausgeschaltet werden. Siehe Seite 5-76.
- Schalten Sie niemals die CPU ab, während die RUN LED schnell blinkt. Andernfalls kann ein schwerer Fehler auftreten, wie z.B. ein Anwenderprogramm-Schreibfehler.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Selbstdiagnose**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Selbstdiagnose öffnet sich.



2. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen, um den RUN LED-Blinkmodus zu aktivieren.



Konstante Zykluszeit

Die Zykluszeit kann abhängig davon, ob Basisbefehle oder erweiterte Befehle ausgeführt werden, unterschiedlich lang sein. Die Länge hängt auch von den Eingangsbedingungen dieser Befehle ab. Die Zykluszeit kann durch Eingabe eines erforderlichen Zykluszeit-Sollwertes in das Sonderregister D8022, das für die konstante Zykluszeit reserviert ist, konstant gemacht werden. Bei Durchführung einer präzisen, wiederholten Steuerungsaufgabe kann die Zykluszeit mit dieser Funktion konstant gemacht werden. Der Sollwert für die konstante Zykluszeit kann zwischen 1 und 1.000 ms liegen.

Der Zykluszeitfehler beträgt normalerweise ±1 ms abweichend vom Sollwert. Wenn der RS485-Feldbus oder andere Kommunikationsfunktionen verwendet werden, kann der Zykluszeitfehler auf mehrere Millisekunden erhöht werden.

Wenn die Ist-Zykluszeit länger ist als der Zykluszeit-Sollwert, kann die Zykluszeit nicht auf den konstanten Wert reduziert werden.

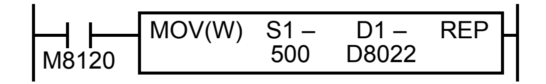
Sonderregister für die Zykluszeit

Zusätzlich zu D8022 sind drei weitere Sonderregister für die Anzeige des Ist-Wertes, des Höchstwertes und des Mindestwertes der Zykluszeit reserviert.

D8022	Sollwert für konstante Zykluszeit (1 bis 1000 ms)
D8023	Zykluszeit-Sollwert (ms)
D8024	Zykluszeit-Höchstwert (ms)
D8025	Zykluszeit-Mindestwert (ms)

Beispiel: Konstante Zykluszeit

Dieses Beispiel setzt die Zykluszeit auf einen konstanten Wert von 500 ms.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

Wenn die CPU gestartet wird, schreibt der MOV-Befehl (Verschieben) den Wert 500 in das Sonderregister D8022.

Die Zykluszeit wird dadurch auf einen konstanten Wert von 500 ms gesetzt.

Online-Bearbeitung, Programm-Download zur im RUN-Modus und Testprogramm-Download

Normalerweise muss das CPU-Modul gestoppt werden, bevor ein Anwenderprogramm geladen werden kann (Download). Durch die Verwendung von WindLDR 5.0 oder höher erhalten die FC5A MicroSmart CPUs die Fähigkeit zur Online-Bearbeitung. Dies bedeutet, dass geringfügige Modifizierungen am Anwenderprogramm durchgeführt werden können, während der Betrieb der CPU im WindLDR-Fenster im Punkt-zu-Punkt- (1:1) oder Mehrpunktsystem (1:N) überwacht wird.

Während der Überwachung am WindLDR-Bildschirm kann das modifizierte Anwenderprogramm auf zwei Arten geladen werden: durch einen Programm-Download zur im RUN-Modus, oder durch einen Testprogramm-Download.

Beim Programm-Download zur im RUN-Modus wird das modifizierte Anwenderprogramm in das EEPROM der CPU geladen und ersetzt dort dauerhaft das ursprüngliche Anwenderprogramm. Nach Abschluss des Downloads wird das modifizierte Programm ausgeführt und am WindLDR-Bildschirm überwacht.

Beim Testprogramm-Download wird nur das im RAM vorhandene Anwenderprogramm überschrieben, während das im EEPROM gespeicherte Anwenderprogramm nicht verändert wird. Nach Abschluss des Testprogramm-Downloads wird das modifizierte Programm ausgeführt, während das ursprüngliche Anwenderprogramm unverändert im EEPROM bleibt. Vor dem Beenden des Testprogramm-Downloads wird der Anwender gefragt, ob das modifizierte Anwenderprogramm im EEPROM gespeichert oder gelöscht werden soll.

Vor der Durchführung einer Online-Bearbeitung muss ein Anwenderprogramm mit Hilfe des gewöhnlichen Programm-Downloads in die CPU geladen werden. Nun können Sie dieses Anwenderprogramm erweitern, Teile davon löschen oder kleinere Änderungen daran vornehmen und bei laufender CPU das modifizierte Anwenderprogramm mit dem Programm-Download zur im RUN-Modus oder dem Testprogramm-Download übertragen und die Änderungen online überprüfen.

Eine weitere Möglichkeit zur Verwendung dieser Funktion: laden Sie das Anwenderprogramm von der CPU in WindLDR, führen Sie die gewünschten Änderungen durch, und laden Sie das modifizierte Anwenderprogramm bei laufender CPU.



Online-Bearbeitung

Bevor Sie die Online-Bearbeitung mit WindLDR starten, müssen Sie mittels normalem Programm-Download oder Upload ein Anwenderprogramm in die CPU laden oder ein Anwenderprogramm aus der CPU hochladen. Wenn die Anwenderprogramme zwischen WindLDR und der CPU nicht übereinstimmen, kann die Funktion der Online-Bearbeitung nicht genutzt werden.

Eine Änderung der Funktionsbereich-Einstellungen und der Erweiterungsdatenregisterwerte ist mittels Online-Bearbeitung nicht möglich. Nur Kontaktpläne können damit bearbeitet werden.

Wenn Timer-/Zähler-Sollwerte aufgrund von erweiterten Befehlen oder durch die Kommunikation geändert wurden, müssen diese Änderungen vor der Online-Bearbeitung bestätigt oder gelöscht werden. Siehe Seite 7-21.

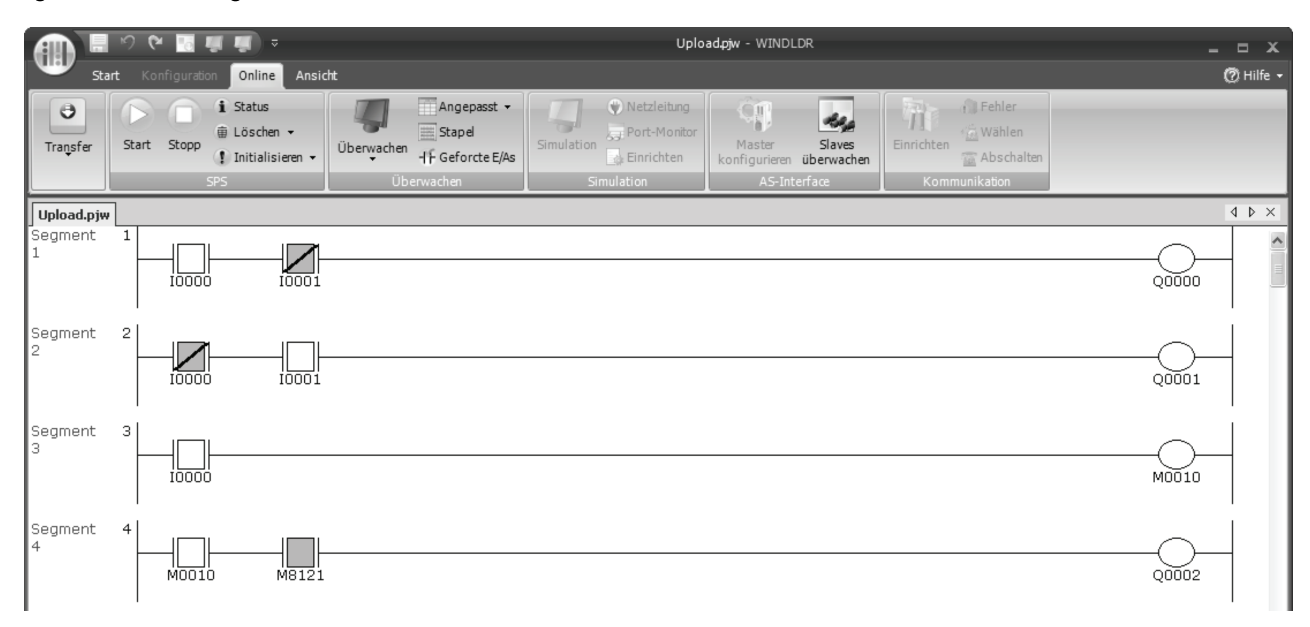
Wenn Sie die neuen Sollwerte während des Programm-Downloads zur Laufzeit oder des Testprogramm-Downloads nicht löschen möchten, können Sie die neuen Sollwerte in das Anwenderprogramm importieren. Rufen Sie dazu das Dialogfeld SPS-Status aus dem Online-Menü im Überwachungsmodus auf. Klicken Sie danach auf die Schaltfläche **Bestätigen** im Feld Timer/Zähler-Änderungsstatus. (Der angezeigte Status ändert sich von **Geändert** auf **Unverändert**.) Laden Sie das Anwenderprogramm hoch, welches neue Sollwerte anstelle der ursprünglichen Sollwerte besitzt. Machen Sie die gewünschten Änderungen am hochgeladenen Anwenderprogramm und führen Sie danach einen Programm-Download zur im RUN-Modus oder den Testprogramm-Download durch. Beachten Sie, dass die Schaltfläche **Bestätigen** sowohl auf die Timer- als auch auf die Zähler-Sollwerte wirkt.

Hinweis: Wurde die Option "D10000 bis D49999 aktivieren" in den Funktionsbereich-Einstellungen für kompakte CPUs ausgewählt wurde, kann die Funktion der Online-Bearbeitung nicht verwendet werden. Um die Online-Bearbeitung in diesem Fall nutzen zu können, muss die Verwendung der zusätzlichen Datenregister D10000 bis D49999 deaktiviert werden. Siehe Seite 6-3.

Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** > **Online-Bearbeitung** aus, während die CPU läuft.

WindLDR wechselt daraufhin in den Online-Bearbeitungsmodus, wo das Anwenderprogramm bei gleichzeitiger Überwachung des CPU-Betriebs modifiziert werden kann.



2. Bearbeiten Sie das Anwenderprogramm.

In diesem Beispiel wird ein Segment eingefügt, zwei NC-Kontakte werden in Serie programmiert und mit einem Ausgang verbunden.

Das modifizierte Programm wird sofort überwacht.



Programm-Download zur im RUN-Modus

> ⚠ **Achtung**
>
> - Der Programm-Download zur im RUN-Modus kann unerwartete Funktionen der MicroSmart auslösen. Vor dem Starten des Programm-Downloads zur Laufzeit müssen Sie sich daher mit dieser Funktion vertraut machen und alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen ergreifen.
> - Je mehr Änderungen am Anwenderprogramm gemacht werden, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem unerwarteten Verhalten kommt. Beschränken Sie daher die erforderlichen Änderungen im Rahmen eines Modifizierungsvorgangs auf ein Minimum, um ein Höchstmaß an Sicherheit zu gewährleisten.
> - Wenn während des Programm-Downloads zur Laufzeit ein Syntaxfehler oder Schreibfehler im Anwenderprogramm auftritt, wird die CPU gestoppt, und alle Ausgänge werden ausgeschaltet. Dies kann – je nach Art der Anwendung – zu einer gefährlichen Situation führen.
> - Das neue Anwenderprogramm wird unmittelbar nach erfolgtem Programm-Download ausgeführt. Zum Speichern des übertragenen Programms im ROM werden maximal 60 Sekunden benötigt. Innerhalb dieser Zeitdauer wird die Zykluszeit um etwa 10 bis 130 ms verlängert.
> - Während der Programm-Download zur im RUN-Modus ausgeführt wird, darf die CPU nicht abgeschaltet oder das Kommunikationskabel abgezogen werden. Andernfalls kann es zu einem fatalen Fehler, wie zum Beispiel zu einem Anwenderprogramm-Schreibfehler, kommen, der je nach aktueller Anwendung beträchtliche Gefahren verursachen kann.
> - Während des Programm-Downloads zur Laufzeit bleiben die Ausgangszustände unverändert. Wenn ein OUT/OUTN-Befehl gelöscht oder eine Ausgangsoperandennummer geändert wurde, so wird der Ausgangszustand auch nach Ausführung des Programm-Downloads zur Laufzeit unverändert beibehalten. Dies kann je nach aktueller Anwendung zu einer Gefahrensituation führen.

Hinweis : Für FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E kann eine Programmkapazität von 62.400 Byte oder 127.800 Byte gewählt werden. Wenn 127.800 Byte ausgewählt sind, kann die Funktion "Programm-Download zur Laufzeit" nicht verwendet werden.

Die Funktion "Programm-Download zur im RUN-Modus" dient dazu, ein modifiziertes Anwenderprogramm in das EEPROM der CPU zu laden, während die CPU in Betrieb ist. Nach Fertigstellung des Programm-Downloads führt die CPU das neu geladene Programm gleich beim nächsten Abtastzyklus aus.

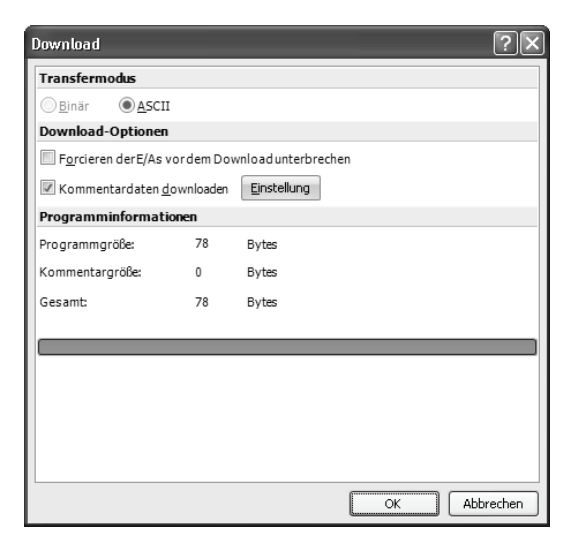
Ausgänge, Merker, Schieberegister, Timer-/Zähler-Istwerte und Datenregister bleiben durch den Programm-Download unverändert. Einzig die Timer-/Zähler-Sollwerte werden durch die neuen Werte ersetzt.

Programmierung in WindLDR

1. Um die Funktion "Programm-Download zur im RUN-Modus" auszuführen, wählen Sie den Befehl **Online** > **Transfer** > **Laufzeit-Programm**.

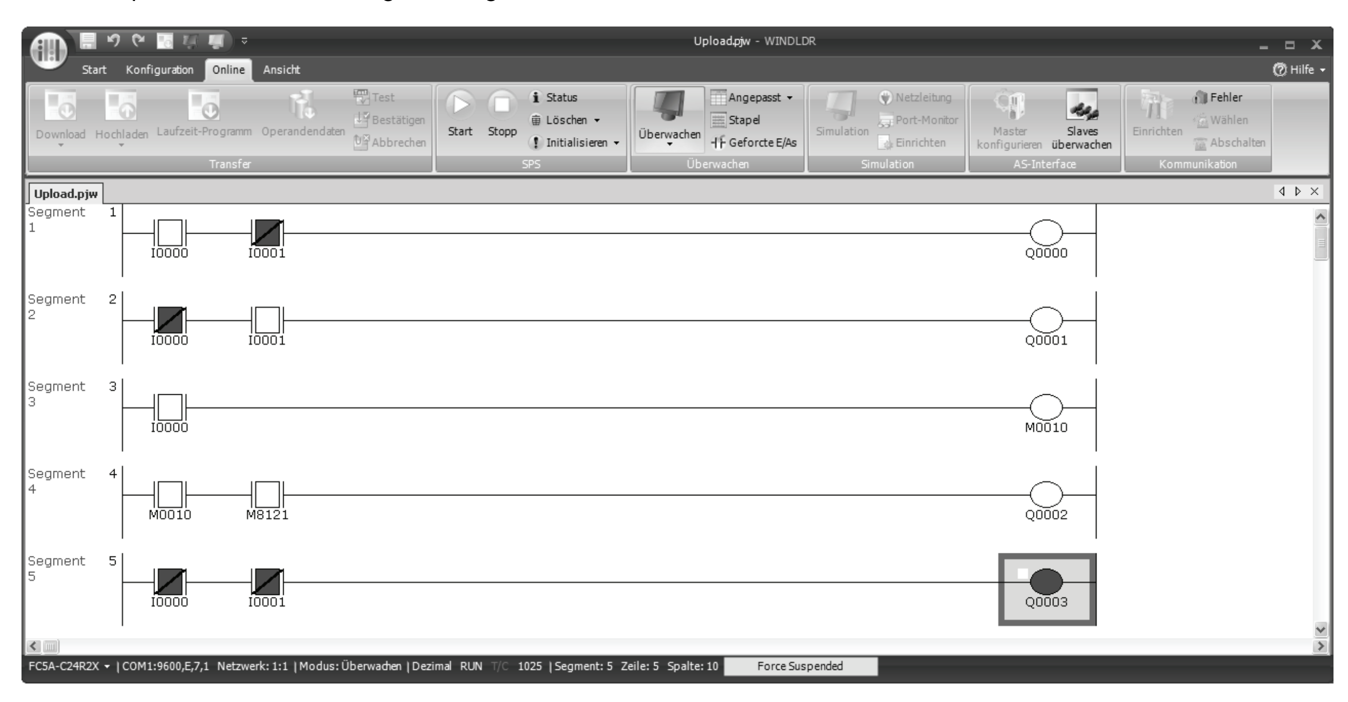
Nun öffnet sich das Dialogfenster Programm-Download.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um die Übertragung des Anwenderprogramms in das EEPROM der CPU zu starten.





3. Überprüfen Sie das übertragene Programm.



4. Um den Online-Bearbeitungsmodus zu beenden, wählen Sie den Befehl **Online** > **Transfer** > **Laufzeit-Programm**.

Hinweise für die Verwendung der Funktion Programm-Download zur im RUN-Modus:

- Wenn DISP-, DGRD-, AVRG-, PULS-, PWM-, RAMP-, ZRN-, oder PID- Befehle hinzugefügt oder bearbeitet wurden, muß der Eingang dieser Befehle einen Zyklus lang ausgeschaltet bleiben, um diese Eingänge zu initialisieren.
- SOTU/SOTD-Befehle werden im ersten Zyklus nach Abschluss des Programm-Downloads im RUN-Modus initialisiert.
- Funktionsbereich-Einstellungen und Werte der Erweiterungsdatenregister können im Online-Bearbeitungsmodus nicht verändert werden. Um diese Einstellungen zu ändern, muss das Anwenderprogramm im normalen Programm-Downloadmodus übertragen werden.
- Wenn der Kommunikationspuffer für TXD/RXD/ETXD/ERXD-Befehle noch Befehlsdaten enthält, werden die Daten im Kommunikationspuffer während des Programm-Downloads zur Laufzeit nicht sofort überschrieben. Erst wenn die Kommunikation gemäß den im Puffer vorhandenen Daten ordnungsgemäß abgeschlossen wurde, werden die neuen Daten für die TXD/RXD/ETXD/ERXD-Befehle gültig. Um den Empfangspuffer für den RXD-Befehl zu löschen, müssen Sie den Sondermerker für das Abbruch-Kennbit des Anwenderkommunikations-Empfangsbefehls einschalten (z.B. M8022 für Port 1 oder M8023 für Port 2). Beachten Sie dazu das Beispiel auf Seite 5-61.
- Wird die Kommunikation während des Programm-Downloads zur Laufzeit unterbrochen, kommt es zu einer Unterschiedlichkeit zwischen dem Anwenderprogramm im RAM und dem Anwenderprogramm im ROM. In diesem Fall müssen sie die Online-Bearbeitung abbrechen und das Anwenderprogramm mit der normalen Programm-Übertragungsfunktion in die CPU übertragen.

Testprogramm-Download



- Der Testprogramm-Download kann unerwartete betriebliche Abläufe der MicroSmart zur Folge haben. Vor dem Starten des Testprogramm-Downloads müssen Sie sich daher mit der Funktionsweise des Downloads vertraut machen und alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen ergreifen.
- Je mehr Änderungen am Anwenderprogramm gemacht werden, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem unerwarteten Verhalten kommt. Beschränken Sie daher die erforderlichen Änderungen im Rahmen eines Modifizierungsvorgangs auf ein Minimum, um ein Höchstmaß an Sicherheit zu gewährleisten.
- Wenn während des Testprogramm-Downloads ein Syntaxfehler oder Schreibfehler im Anwenderprogramm auftritt, wird das CPU-Modul gestoppt und alle Ausgänge werden ausgeschaltet. Dies kann – je nach Art der Anwendung – zu einer gefährlichen Situation führen.
- Vor dem Verlassen des Testprogramm-Downloads müssen Sie das Testprogramm bestätigen oder abbrechen und auf diese Weise angeben, ob das modifizierte Programm im ROM gespeichert werden soll, oder die Änderungen verworfen werden sollen. Bis zur Ausführung der Bestätigungsprozedur bleibt das ursprüngliche Anwenderprogramm im ROM gespeichert. Wird die CPU vor der Bestätigung abgeschaltet, geht das modifizierte Anwenderprogramm verloren.
- Wird das Testprogramm abgebrochen, nachdem Änderungen am Anwenderprogramm gemacht wurden, so wird nur das ursprüngliche Anwenderprogramm wiederhergestellt, nicht aber die Operandenwerte.
- Während der Testprogramm-Download ausgeführt wird, darf die CPU nicht abgeschaltet oder das Kommunikationskabel abgezogen werden. Andernfalls kann es zu einem fatalen Fehler, wie zum Beispiel zu einem Anwenderprogramm-Schreibfehler, kommen, der je nach aktueller Anwendung beträchtliche Gefahren verursachen kann.
- Während des Testprogramm-Downloads bleiben die Ausgangszustände unverändert. Wenn ein OUT/OUTN-Befehl gelöscht oder eine Ausgangsoperandennummer geändert wurde, so wird der Ausgangszustand auch nach Ausführung des Testprogramm-Downloads unverändert beibehalten. Dies kann je nach aktueller Anwendung zu einer Gefahrensituation führen.
- Bei Abbruch des Testprogramms wird das ursprüngliche Anwenderprogramm im ROM wiederhergestellt; die Operandenwerte jedoch bleiben erhalten und werden nicht wieder hergestellt.

Beim Testprogramm-Download wird nur das im RAM vorhandene Anwenderprogramm überschrieben, während das im ROM gespeicherte Anwenderprogramm nicht verändert wird. Nach Abschluss des Testprogramm-Downloads wird das modifizierte Programm ausgeführt, während das ursprüngliche Anwenderprogramm unverändert im ROM bleibt. Vor dem Beenden des Testprogramm-Downloads wird der Anwender gefragt, ob das modifizierte Anwenderprogramm im ROM gespeichert oder gelöscht werden soll.

Ausgänge, Merker, Schieberegister, Timer-/Zähler-Istwerte und Datenregister bleiben durch den Testprogramm-Download unverändert. Einzig die Timer-/Zähler-Sollwerte werden durch die neuen Werte ersetzt.

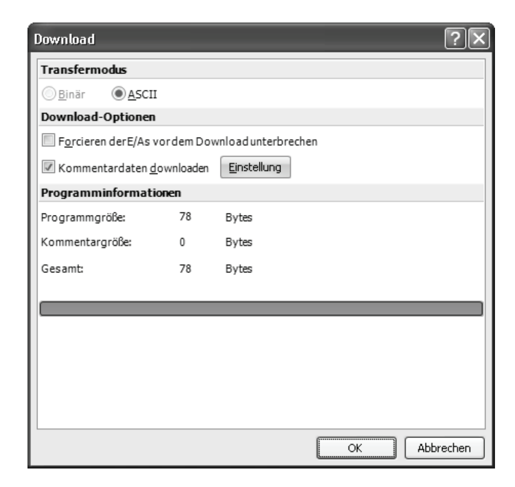
Programmierung in WindLDR

1. Um einen Testprogramm-Download auszuführen, wählen Sie den Befehl **Online** > **Transfer** > **Test**.

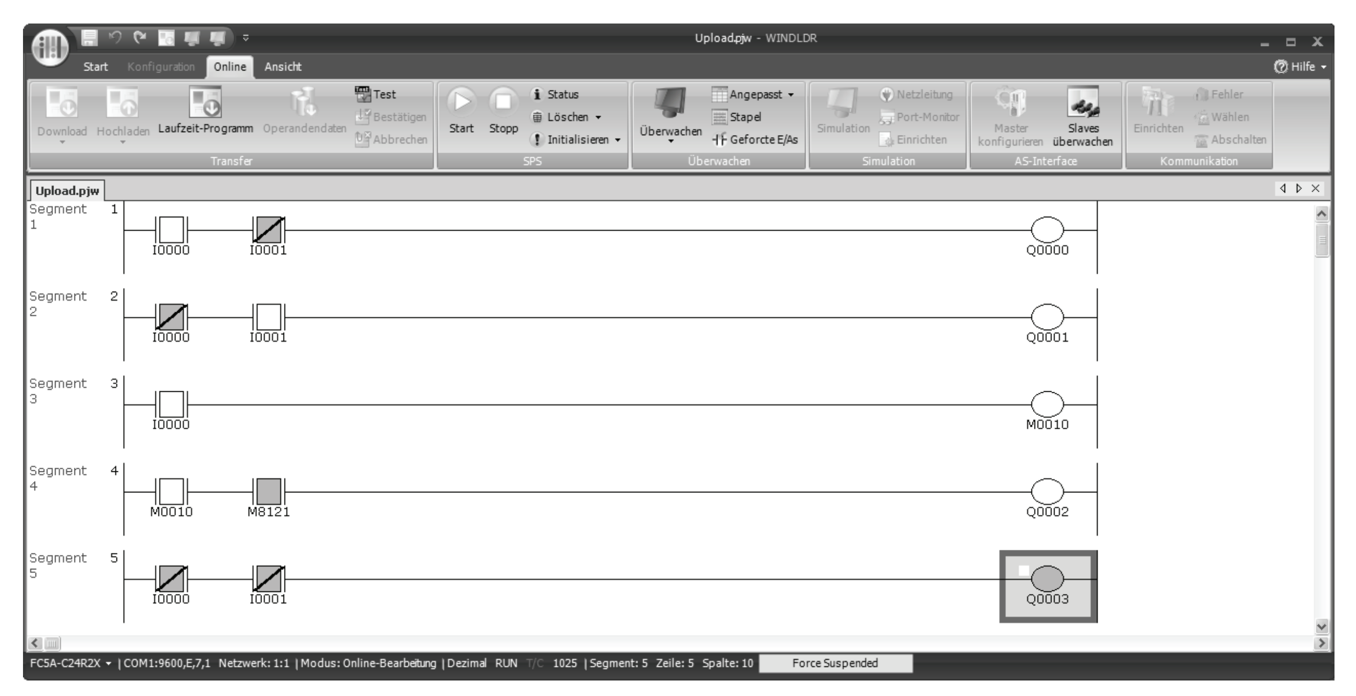
Nun öffnet sich das Dialogfenster Programm-Download.



2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um die Übertragung des Anwenderprogramms in das RAM der CPU zu starten.



3. Überprüfen Sie das übertragene Programm.



Vor dem Beenden des Testprogramm-Downloads müssen Sie das modifizierte Anwenderprogramm im EEPROM speichern oder löschen.

4-1. Um das übertragene Programm im EEPROM zu speichern, wählen Sie die Option **Online** > **Transfer** > **Bestätigen**.
Wenn ein Bestätigungsfeld erscheint, klicken Sie auf **Ja**, um das übertragene Programm im EEPROM zu speichern.

Das modifizierte Programm wird vom RAM in das EEPROM übertragen und kann trotzdem noch überwacht werden.

4-2. Um das übertragene Programm zu verwerfen, wählen Sie den Befehl **Online** > **Transfer** > **Abbrechen**.
Wenn ein Bestätigungsfeld erscheint, klicken Sie auf **Ja**, um das übertragene Programm zu verwerfen.

Das ursprünglich im EEPROM gespeicherte Anwenderprogramm wird wiederhergestellt und in den RAM-Speicher geladen.

Hinweis: Wenn ein Ausgangszustand aufgrund des Testprogramm-Downloads geändert wird, so wird der Ausgangszustand nach dem Löschen des heruntergeladenen Programms beibehalten. Im Beispiel oben wird der Ausgang Q3 nach dem Testprogramm-Download eingeschaltet und bleibt auch nach dem Löschen des heruntergeladenen Programms eingeschaltet. Dies kann je nach aktueller Anwendung zu einer Gefahrensituation führen.

5. Um den Online-Bearbeitungsmodus zu beenden, wählen Sie den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** > **Online-Bearbeitung**.

Hinweis: Um den Online-Bearbeitungsmodus nach dem Testprogramm-Download zu beenden, führen Sie entweder den Befehl "Bestätigen", "Abbrechen" oder "Programm-Download zur Laufzeit" aus. Andernfalls kann der Online-Bearbeitungsmodus nicht beendet werden.



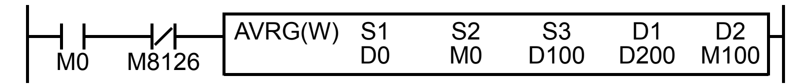
Hinweise für die Verwendung des Testprogramm-Downloads:

- Das neue Anwenderprogramm wird unmittelbar nach erfolgtem Testprogramm-Download ausgeführt.
- Nach Bestätigung des Testprogramms werden zum Speichern des übertragenen Programms in den EEPROM-Speicher maximal 60 Sekunden benötigt. Während des Speichervorgangs wird die Zykluszeit um etwa 10 bis 130 ms verlängert.
- Wenn der Testprogramm-Download (zum RAM) oder der Abbruch des Testprogramms abgeschlossen ist, schaltet sich der Sondermerker M8126 für die Dauer eines Programmzyklus ein.
- Wenn DISP-, DGRD-, AVRG-, PULS-, PWM-, RAMP-, ZRN- oder PID-Befehle hinzugefügt oder bearbeitet wurden, muss der Eingang zu diesen Befehlen einen Zyklus lang ausgeschaltet bleiben, um diese Eingänge zu initialisieren.
- Die SOTU/SOTD-Befehle werden während des ersten Zyklus nach dem Testprogramm-Download (in den RAM-Speicher) oder nach Abbruch des Testprogramms initialisiert.
- Funktionsbereich-Einstellungen und Werte der Erweiterungsdatenregister können im Online-Bearbeitungsmodus nicht verändert werden. Um diese Einstellungen zu ändern, muss das Anwenderprogramm im normalen Programm-Downloadmodus übertragen werden.
- Wenn der Kommunikationspuffer für TXD/RXD-Befehle noch Befehlsdaten enthält, werden die Daten im Kommunikationspuffer durch den Testprogramm-Download (in den RAM-Speicher) oder bei Abbruch des Testprogramms nicht sofort überschrieben. Erst wenn die Kommunikation gemäß den im Puffer vorhandenen Daten ordnungsgemäß abgeschlossen wurde, werden die neuen Daten für die TXD/RXD-Befehle gültig. Um den Empfangspuffer für den RXD-Befehl zu löschen, müssen Sie den Sondermerker für das Abbruch-Kennbit des Anwenderkommunikations-Empfangsbefehls einschalten (z.B. M8022 für Port 1 oder M8023 für Port 2). Beachten Sie dazu das Beispiel auf Seite 5-61.
- Wird die Kommunikation während des Testprogramm-Downloads unterbrochen, kommt es zu einer Unterschiedlichkeit zwischen dem Anwenderprogramm im RAM und dem Anwenderprogramm im EEPROM. In diesem Fall müssen sie die Online-Bearbeitung abbrechen und das Anwenderprogramm mit der normalen Programm-Übertragungsfunktion in die CPU übertragen.

M8126 Abschluss des Programm-Downloads zur Laufzeit (1 Abtastung lang eingeschaltet)

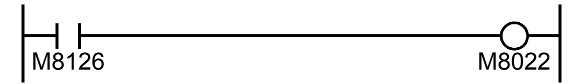
Nach Abschluss des Programm-Downloads zur Laufzeit schaltet sich der Sondermerker M8126 beim Hochfahren der CPU eine Abtastzeit lang ein. Während des Testprogramm-Downloads schaltet sich M8126 ebenfalls eine Abtastzeit lang ein, wenn der Testprogramm-Download (in den RAM-Speicher) durchgeführt oder das Testprogramm abgebrochen wird. Dieser Sondermerker dient der Initialisierung von Befehlen.

Beispiel: Initialisierung des AVRG-Befehls nach dem Programm-Download zur im RUN-Modus



Der AVRG-Befehl wird nach Abschluss des Programm-Downloads zur Laufzeit auch dann initialisiert, wenn M0 eingeschaltet ist.

Beispiel: Alle RXD-Befehl nach dem Programm-Download zur im RUN-Modus abbrechen

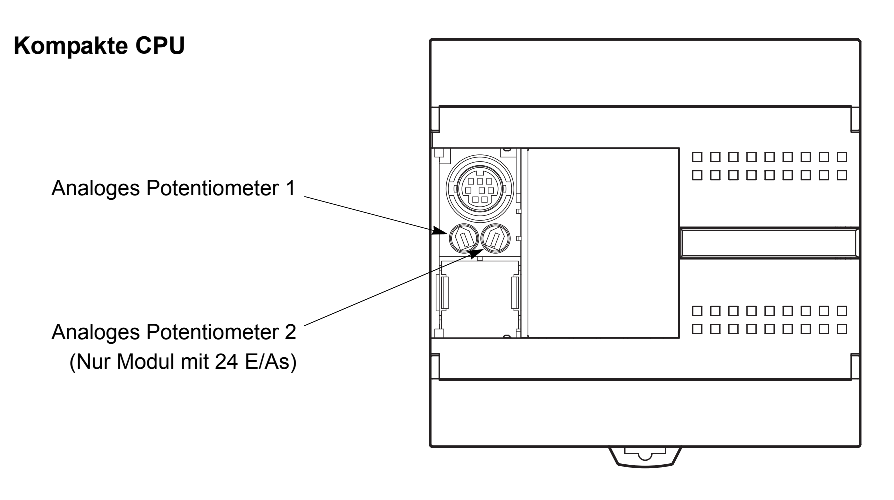


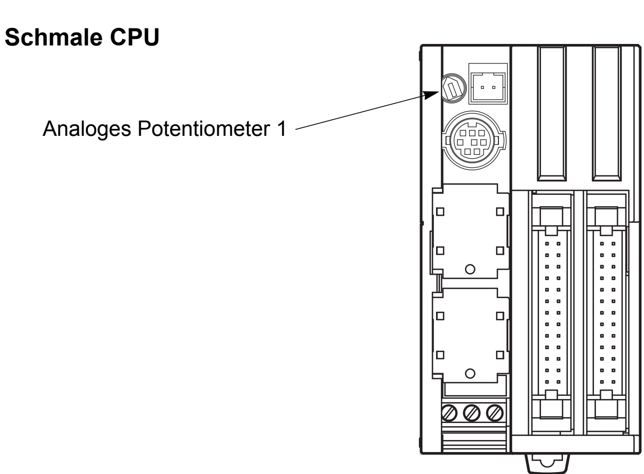
Wenn der Programm-Download zur im RUN-Modus abgeschlossen ist, schaltet sich der Sondermerker M8022 (Abbruch-Kennbit des Anwenderkommunikations-Empfangsbefehls für Port 1) ein, um alle RXD1-Befehle abzubrechen.

Analoge Potentiometer

Die kompakten CPUs mit 10 bzw. 16 E/As sowie alle schmalen CPUs besitzen jeweils ein analoges Potentiometer. Nur die CPU mit 24 E/As besitzt zwei analoge Potentiometer. Die mit den analogen Potentiometern 1 und 2 eingestellten Werte (0 bis 255) werden in den Datenregistern D8057 bzw. D8058 gespeichert und in jedem Programmzyklus aktualisiert.

Das analoge Potentiometer kann zum Ändern des Sollwertes für einen Timer oder Zähler eingesetzt werden.



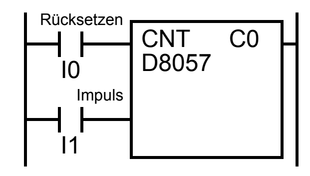


Sonderregister für analoge Potentiometer

CPU	Analoges Potentiometer 1	Analoges Potentiometer 2
FC5A-C24R2 und FC5A-C24R2C	D8057	D8058
Andere CPUs	D8057	—

Beispiel: Zähler-Sollwert mit analogem Potentiometer ändern

Dieses Beispiel zeigt ein Programm, mit dem ein Zähler-Sollwert mit Hilfe des analogen Potentiometers 1 geändert wird.



Der Wert des analogen Potentiometers 1 wird im Datenregister D8057 gespeichert. Der Inhalt dieses Datenregisters wird als Sollwert für den Zähler C0 verwendet.

Der Sollwert wird mit dem Potentiometer im Bereich zwischen 0 und 255 verändert.



Analogspannungseingang

Jede schmale CPU besitzt einen Steckeranschluss für einen Analogspannungseingang. Wird eine Analogspannung von 0 bis 10 VDC an diesem Steckeranschluss angelegt, so wird das Signal in einen digitalen Wert zwischen 0 und 255 umgewandelt, welcher im Sonderregister D8058 gespeichert wird. Die Daten werden in jedem Programmzyklus aktualisiert.

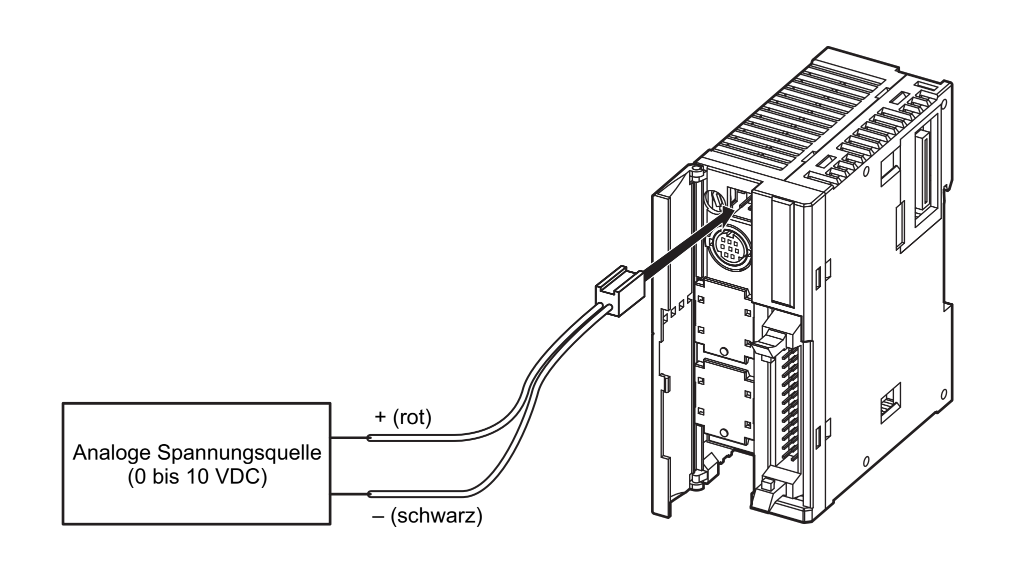
Sonderregister für Analogspannungseingang

CPU	Analogspannungseingangsdaten
Schmale CPUs	D8058

Verwenden Sie zum Anschließen einer externen Analogsignalquelle das beiliegende Kabel.

Das Kabel ist auch als Zubehör erhältlich.

Kabelbezeichnung	Typen-Nr.
Analogspannungseingangskabel (1 m lang)	FC4A-PMAC2



⚠ **Achtung**	• Legen Sie niemals eine Spannung von mehr als 10 VDC an den analogen Spannungseingang an. Dadurch könnte die CPU beschädigt werden.

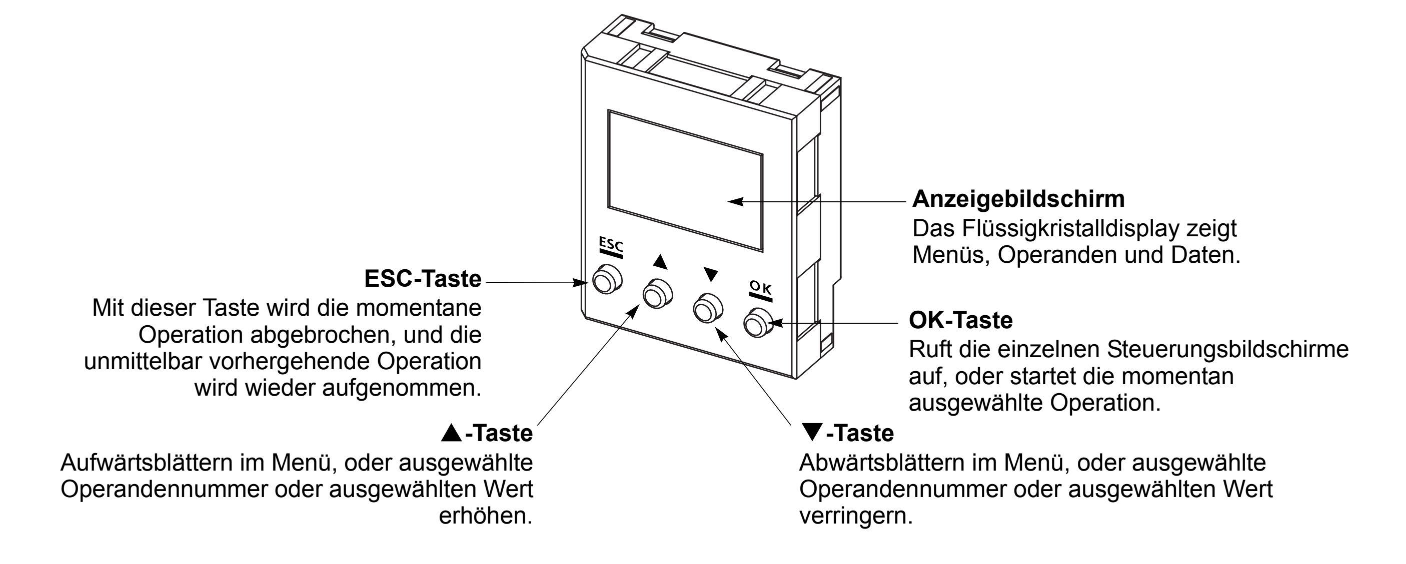
MMI-Modul

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen und die Betriebsweise des optionalen MMI-Moduls (FC4A-PH1). Das MMI-Modul kann an allen kompakten CPUs sowie an einem MMI-Basismodul installiert werden, das neben einer beliebigen schmalen CPU befestigt ist. Über das MMI-Modul können die RAM-Daten in der CPU manipuliert werden, ohne dass dazu die Optionen des Online-Menüs der WindLDR-Software verwendet werden müssen. Die Technischen Daten des MMI-Moduls finden Sie auf Seite 2-84.

Das MMI-Modul umfasst unter anderem folgende Funktionen:

- Anzeigen von Timer/Zähler-Istwerten und Ändern von Timer/Zähler-Sollwerten
- Anzeigen und Ändern von Datenregisterwerten
- Einstellen und Rücksetzen der Bit-Operanden-Zustände, wie Eingänge, Ausgänge, Merker und Schieberegister-Bits.
- Anzeigen und Löschen von Fehlerdaten
- Starten und Stoppen der SPS
- Anzeigen und Ändern von Datum und Uhrzeit (nur bei Verwendung des Uhrmoduls)
- Bestätigen der geänderten Timer/Zähler-Sollwerte

Teilebezeichnung





- Schalten Sie die MicroSmart CPU nach Installation des MMI-Moduls ein. Wenn das MMI-Modul eingebaut oder ausgebaut wird, während die MicroSmart eingeschaltet ist, kann die Funktionsweise des MMI-Moduls dadurch gestört werden.
- Wenn ein ungültiger Operand oder ein Wert über 65535 eingegeben wird, blinkt der Anzeigebildschirm, um auf diesen Fehler hinzuweisen. Wenn ein Fehlerbildschirm angezeigt wird, drücken Sie auf **ESC** und wiederholen Sie die Operation.



Tastenbedienung zum Blättern in den Menüs nach dem Einschalten

Die folgende Tabelle zeigt die Reihenfolge, in denen die einzelnen Menüs aufgerufen werden, wenn Sie nach dem Einschalten die Tasten ▼ und ▲ am MMI-Modul drücken.

Drücken Sie auf die **OK**-Taste, wenn Sie einen angezeigten Menübildschirm aufrufen möchten, um darin die Operandennummern und Werte zu verändern. Nähere Informationen über die einzelnen Operationen finden Sie auf den folgenden Seiten.

VER 0100
Startbildschirm
Zeigt entweder die Systemprogrammversion der SPS an, oder das selbe Menü wie beim Abschalten der SPS. Die Anzeige hängt von dem Wert ab, der im Sonderregister D8068 gespeichert ist (siehe nächste Seite).

Drücken Sie auf die ▼-Taste, um zum Timer-Menü umzuschalten.

TIM
Timer-Menü
Zeigt einen Timer-Istwert an und ändert den Timer-Sollwert.

CNT
Zähler-Menü
Zeigt einen Zähler-Istwert an und ändert den Zähler-Sollwert.

DR0
Datenregister-Menü (D0XXXX)
Zeigt die Werte der Datenregister ab D0 und ermöglicht deren Änderung.

DR1
Datenregister-Menü (D1XXXX)
Zeigt die Werte der Datenregister ab D10000 und ermöglicht deren Änderung.

DR2
Datenregister-Menü (D2XXXX)
Zeigt die Werte der Datenregister ab D20000 und ermöglicht deren Änderung.

DR3
Datenregister-Menü (D3XXXX)
Zeigt die Werte der Datenregister ab D30000 und ermöglicht deren Änderung.

DR4
Datenregister-Menü (D4XXXX)
Zeigt die Werte der Datenregister ab D40000 und ermöglicht deren Änderung.

I/X
Eingangsmenü
Zeigt einen Eingangsstatus an und setzt den Eingangswert oder setzt ihn zurück.

Q/Y
Ausgangsmenü
Zeigt einen Ausgangsstatus an und setzt den Ausgangswert oder setzt ihn zurück.

M
Merkermenü
Zeigt einen Merkerstatus an und setzt den Merker oder setzt ihn zurück.

R
Schieberegistermenü
Zeigt einen Schieberegister-Bit-Status an und setzt das Schieberegister-Bit oder setzt es zurück.

ERR
Fehlermenü
Zeigt / löscht allgemeine Fehlercodes und zeigt Anwenderprogramm-Ausführungsfehlercodes an.

R/S
Start/Stopp-Menü
Zeigt den Start/Stopp-Status der SPS an und startet oder stoppt die SPS.

CAL
Kalendermenü
Zeigt die Kalenderdaten (Datum) an und verändert diese.

CLK
Uhr-Menü
Zeigt die Uhrdaten (Uhrzeit) an und verändert diese.

T/C
Menü Geänderte Timer/Zähler-Sollwerte bestätigen
Bestätigt oder löscht die geänderten Timer/Zähler-Sollwerte. (Die im RAM der MicroSmart CPU geänderten Sollwerte können in das EEPROM geschrieben werden.)

Sondermerker für MMI-Modul

Zwei Sondermerker schützen den MMI-Betrieb.

Merker	Name	Beschreibung
M8011	MMI Schreibverbot-Kennbit	Beim Einschalten von M8011 wird das Datenschreiben des MMI-Moduls deaktiviert, um unzulässige Veränderungen, wie zum Beispiel direktes Setzen/Rücksetzen, Ändern der Timer-/Zähler-Sollwerte und Eingeben von Daten in die Datenregister zu verhindern.
M8012	MMI Betriebsverbot-Kennbit	Beim Einschalten von M8012 werden alle Operationen des MMI-Moduls deaktiviert, wodurch die Zykluszeit verkürzt wird. Zum Abschalten von M8012 muss die CPU niedergefahren und wieder hochgefahren werden, oder es kann die Funktion “Punkt schreiben” in WindLDR verwendet werden.

Auswahl des Startbildschirms des MMI-Moduls

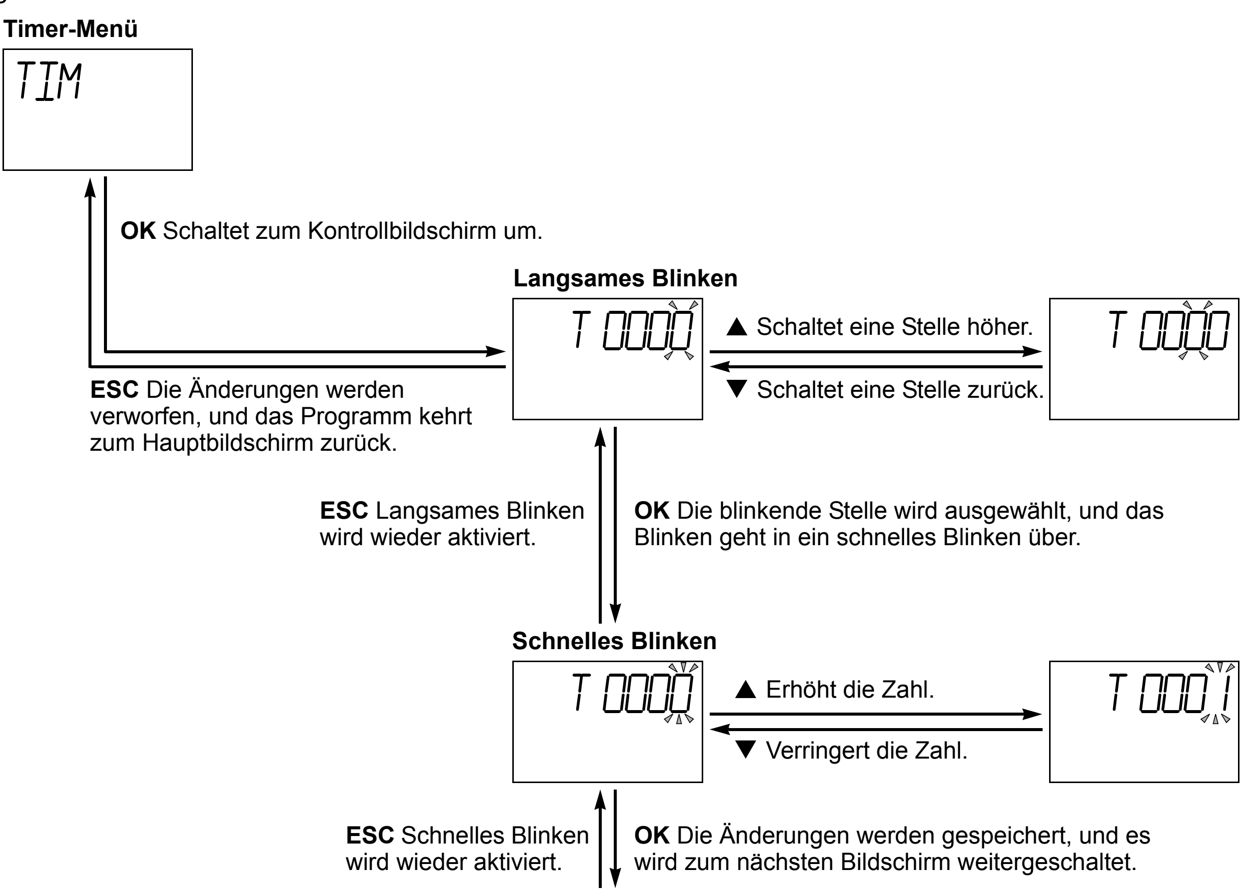
Mit D8068 kann festgelegt werden, welcher Startbildschirm beim Hochfahren des CPU-Moduls am MMI-Modul angezeigt wird.

Datenregister	Wert	Beschreibung
D8068	0, 2 bis 65535	Modus 1: Zeigt die Programmversion der SPS bei jedem Hochfahren der SPS an.
	1	Modus 2: Zeigt dasselbe Menü wie beim letzten Abschalten der SPS an.

Wenn ein Daten-Halten-Fehler auftritt, wird der Modus 1 unabhängig von dem im Datenregister D8068 gespeicherten Wert aktiviert.

Tastenbedienung zur Auswahl der Operandennummer

Wird die **OK**-Taste gedrückt, während ein Menübildschirm angezeigt wird, so wechselt die Anzeige in den Kontrollbildschirm des entsprechenden Menüs. Wird zum Beispiel die **OK**-Taste gedrückt, während gerade das Timer-Menü am Bildschirm angezeigt wird, so wechselt das Gerät in den Timer-Kontrollbildschirm, wo Sie Operandennummern und Werte auswählen und verändern können. Beispiele dafür finden Sie auf den folgenden Seiten.



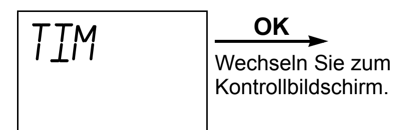


Timer-/Zähler-Istwerte anzeigen und Timer-/Zähler-Sollwerte verändern

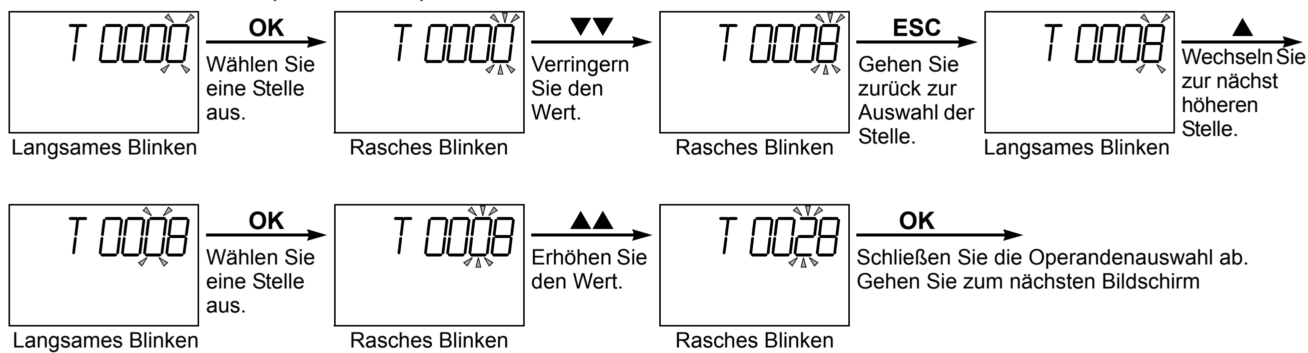
Dieser Abschnitt beschreibt das Anzeigen eines Timer-Istwerts und das Ändern des Timer-Sollwerts für ein Beispiel. Die gleiche Vorgangsweise gilt für die Zähler-Istwerte und die Zähler-Sollwerte.

Beispiel: Sollwert des Timers T28 von 820 auf 900 ändern

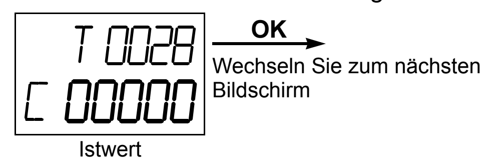
1. Wählen Sie das Timer-Menü.



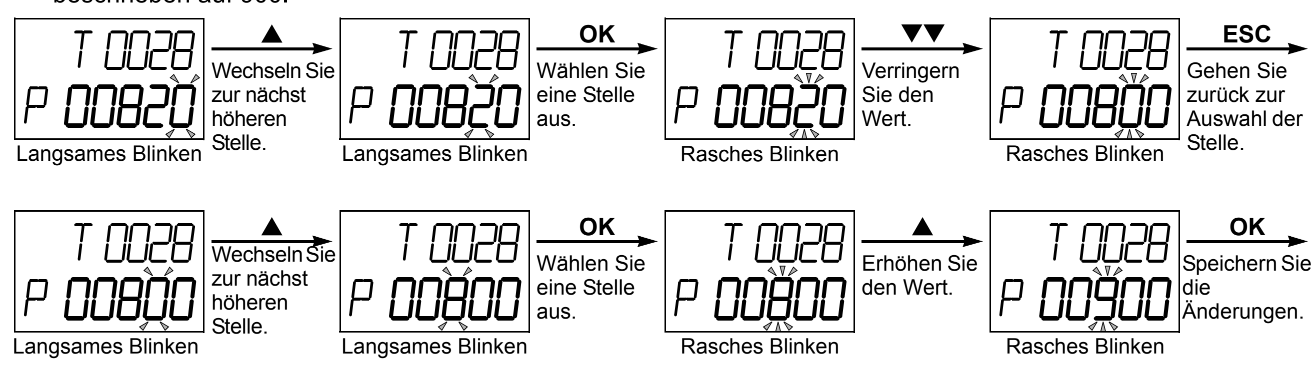
2. Wählen Sie die entsprechende Operandennummer aus.



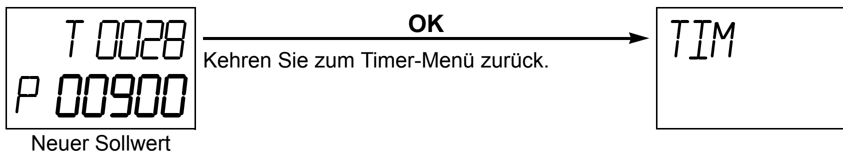
3. Nun wird der Istwert der ausgewählten Timer-Nummer angezeigt.



4. Nun wird der Sollwert der ausgewählten Timer-Nummer angezeigt. Ändern Sie den Sollwert wie unten beschrieben auf 900.



5. Der geänderte Sollwert wird ohne Blinken angezeigt.



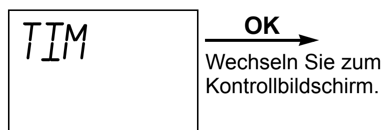
Hinweis: Die geänderten Timer-/Zähler-Sollwerte werden im RAM des MicroSmart CPU-Moduls gespeichert und von einer Lithium-Pufferbatterie 30 Tage lang gehalten. Falls dies erforderlich sein sollte, können die Sollwerte aus dem RAM des MicroSmart CPU-Moduls mit Hilfe des auf Seite 5-69 beschriebenen Menüs Geänderte Timer-/Zähler-Sollwerte bestätigen in das ROM geschrieben werden. Informationen über eine Datenverschiebung in das CPU-Modul finden Sie auf Seite 7-21.



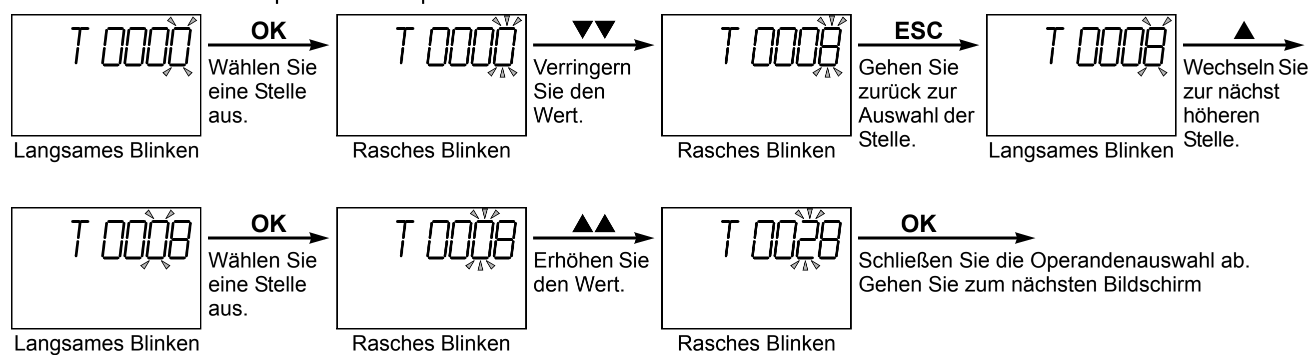
Beispiel: Wenn der Sollwert des Timers T28 durch ein Datenregister festgelegt wird

Hinweis: Die für Timer/Zähler-Sollwerte festgelegten Datenregister werden nur in den kompakten CPUs angezeigt.

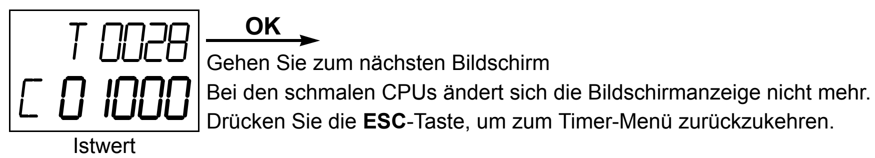
1. Wählen Sie das Timer-Menü.



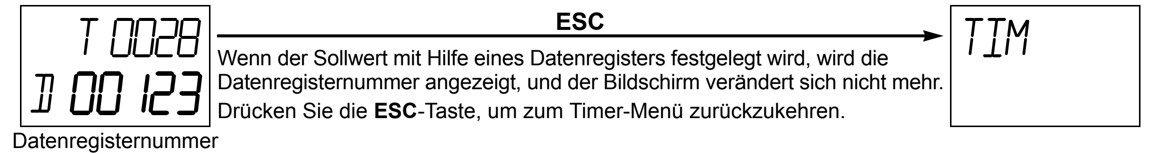
2. Wählen Sie die entsprechende Operandennummer aus.



3. Nun wird der Istwert der ausgewählten Timer-Nummer angezeigt.



4. Nun wird die als Sollwert festgelegte Datenregisternummer angezeigt.



Geänderte Timer-/Zähler-Sollwerte bestätigen

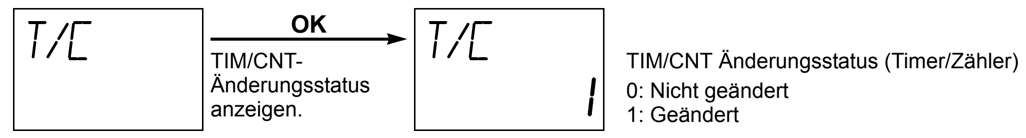
Dieser Abschnitt beschreibt, wie geänderte Timer-/Zähler-Sollwerte vom RAM der MicroSmart CPU in das EEPROM geschrieben werden. Bei diesem Vorgang werden die geänderten Sollwerte sowohl der Timer als auch der Zähler gleichzeitig geschrieben.

Die geänderten Timer-/Zähler-Sollwerte werden im RAM des MicroSmart CPU-Moduls gespeichert und von einer Lithium-Pufferbatterie 30 Tage lang gehalten. Bei Bedarf können die geänderten Sollwerte wie unten beschrieben in das ROM des MicroSmart CPU-Moduls geschrieben werden. Informationen über eine Datenverschiebung in das CPU-Modul finden Sie auf Seite 7-21.

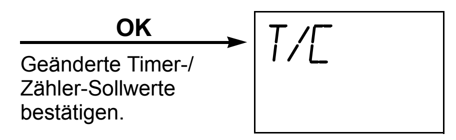
Eine neue Funktion zum Löschen von geänderten Timer-/Zähler-Sollwerten ist bei den kompakten CPUs ab der Systemprogrammversion 110 sowie bei den schmalen CPUs ab der Systemprogrammversion 101 verfügbar.

Geänderten Timer-/Zähler-Sollwerte und schreiben

1. Wählen Sie das Menü Geänderte Timer/Zähler-Sollwerte bestätigen aus.



2. Bestätigen Sie die geänderten Timer-/Zähler-Sollwerte und schreiben Sie die geänderten Werte vom RAM ins ROM.



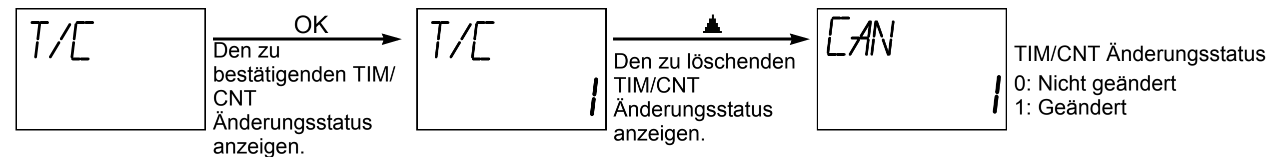
Das Menü Geänderte Timer/Zähler-Sollwerte bestätigen wird wieder aufgerufen.

Wenn Sie den Vorgang zum Bestätigen der geänderten Timer-/Zähler-Sollwerte abbrechen möchten, drücken Sie auf die **ESC**-Taste und nicht auf die **OK**-Taste; dadurch wird das Menü Geänderte Timer-/Zähler-Sollwerte wieder aufgerufen.

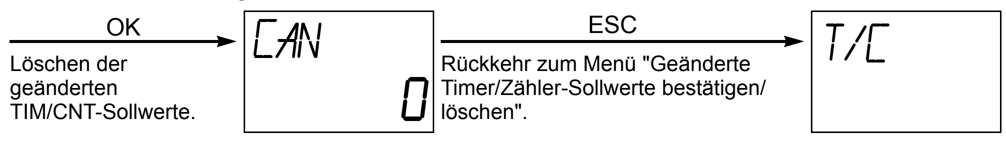
Geänderte Timer-/Zähler-Sollwerte löschen

Dieser Abschnitt beschreibt das Anzeigen und Löschen geänderter Timer-/Zähler-Sollwerte.

1. Wählen Sie das Menü "Geänderte Timer/Zähler-Sollwerte bestätigen/löschen" aus.



2. Löschen Sie die geänderten Timer/Zähler-Sollwerte im RAM.



Hinweis: Wenn Sie den Vorgang zum Löschen der geänderten Timer-/Zähler-Sollwerte abbrechen möchten, drücken Sie auf die ESC-Taste oder die ▲-Taste und nicht auf die OK-Taste; dadurch wird das Menü "Geänderte Timer-/Zähler-Sollwerte bestätigen/löschen" wieder aufgerufen.

Anzeigen und Ändern von Datenregisterwerten

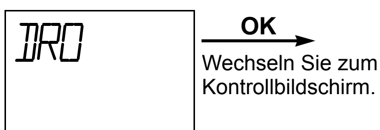
Dieser Abschnitt beschreibt, wie Datenregisterwerte angezeigt und geändert werden können.

Die Datenregister-Menüs DR0, DR1, DR2, DR3 und DR4 bestimmen die 10.000 Stelle der Datenregisternummer zum Anzeigen und Ändern der Werte.

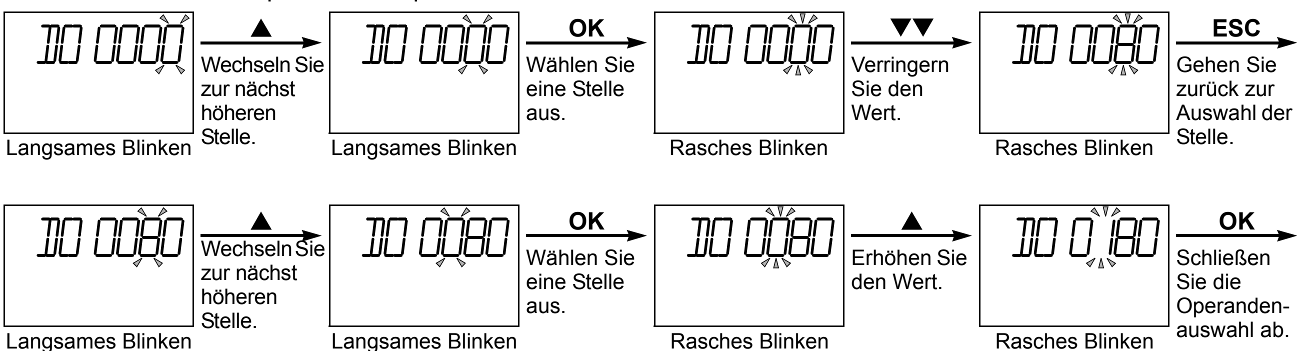
Hinweis: Wenn die Option “D10000 bis D49999 aktivieren” in den Funktionsbereich-Einstellungen ausgewählt wurde und das Datenregister-Menü DR1, DR2, DR3 oder DR4 ausgewählt wurde, kann der Datenregisterwert nicht angezeigt und geändert werden.

Beispiel: Datenregisterwert D180 auf 1300 ändern

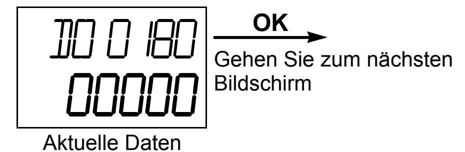
1. Wählen Sie das Datenregistermenü DR0.



2. Wählen Sie die entsprechende Operandennummer aus.



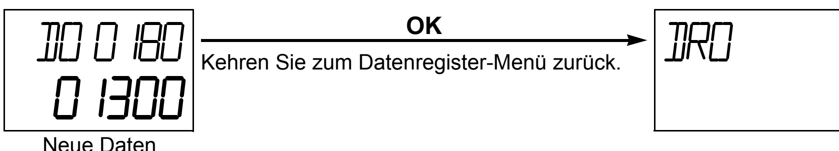
3. Die Daten der ausgewählten Datenregisternummer werden angezeigt.



4. Ändern Sie die Daten wie unten beschrieben auf 1300.



5. Die geänderten Daten werden ohne Blinken angezeigt.



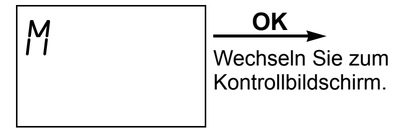
Bit-Operandenstatus setzen und zurücksetzen

Die Bit-Operandenzustände, wie z.B. Eingänge, Ausgänge, Merker und Schieberegister-Bits, können mit dem MHI-Modul angezeigt, gesetzt oder rückgesetzt werden.

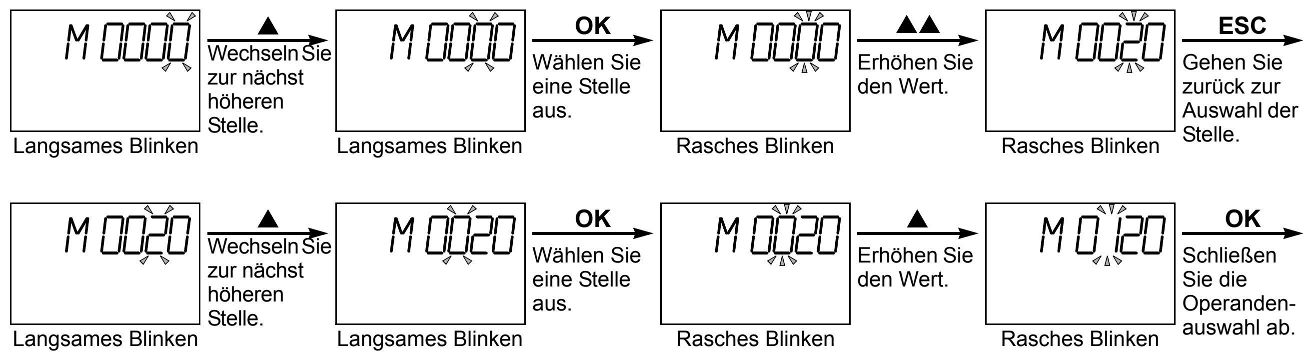
Dieser Abschnitt beschreibt das Anzeigen eines Merkerstatus und das Setzen des Merkers für ein Beispiel. Der gleiche Vorgang gilt analog für Eingänge, Ausgänge und Schieberegister-Bits.

Beispiel: Merker M120 setzen

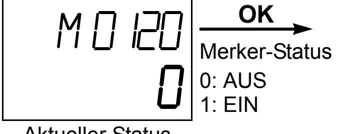
1. Wählen Sie das Merker-Menü.



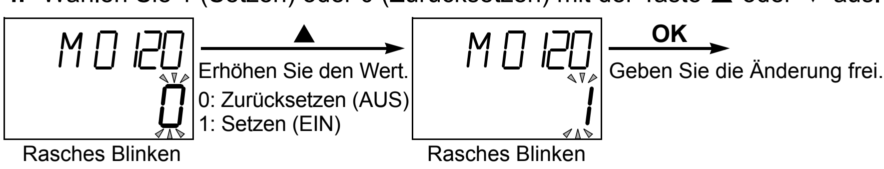
2. Wählen Sie die entsprechende Operandennummer aus.



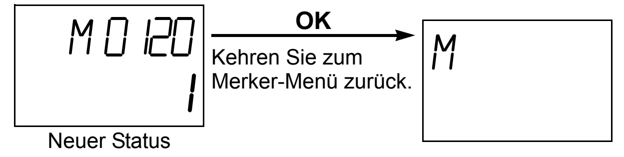
3. Der Status der ausgewählten Merkernummer wird angezeigt.



4. Wählen Sie 1 (Setzen) oder 0 (Zurücksetzen) mit der Taste ▲ oder ▼ aus.



5. Der geänderte Status wird ohne Blinken angezeigt.



Fehlerdaten anzeigen und löschen

Dieser Abschnitt beschreibt das Anzeigen von allgemeinen Fehlercodes und das Löschen der allgemeinen Fehlercodes.

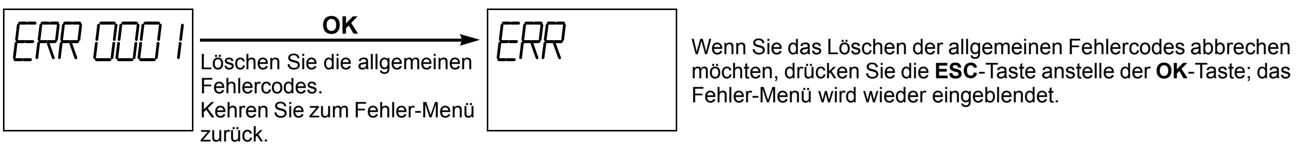
Eine neue Funktion zum Anzeigen von Anwenderprogramm-Ausführungsfehlercodes ist bei den kompakten CPUs ab der Systemprogrammversion 110 sowie bei den schmalen CPUs ab der Systemprogrammversion 101 verfügbar.

Anzeigen und Löschen von Allgemeinen

1. Wählen Sie das Fehler-Menü.



2. Es werden allgemeine Fehlercodes angezeigt. Löschen Sie die allgemeinen Fehlercodes.

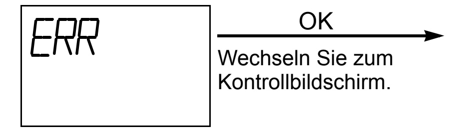


Nähere Informationen über allgemeine Fehlercodes finden Sie auf Seite 13-3.

Anwenderprogramm-Ausführungsfehlercode anzeigen

Dieser Abschnitt beschreibt das Anzeigen eines Anwenderprogramm-Ausführungsfehlercodes.

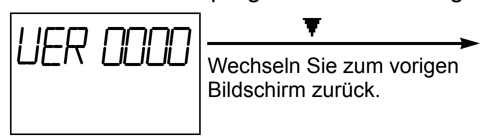
1. Wählen Sie das Fehler-Menü.



2. Es werden allgemeine Fehlercodes angezeigt.



3. Der Anwenderprogramm-Ausführungsfehlercode wird angezeigt.



Hinweise:

- Drücken Sie in beliebigen Kontrollbildschirmen die **ESC**-Taste, um das Fehler-Menü wieder aufzurufen.
- Der Anwenderprogramm-Ausführungsfehlercode kann im MMI-Modul nicht gelöscht werden.
- Nähere Informationen über Anwenderprogramm-Ausführungsfehlercodes finden Sie auf Seite 13-7.

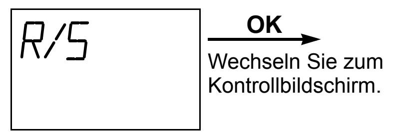


SPS starten und stoppen

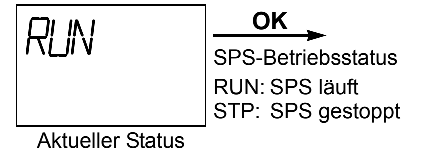
Dieser Abschnitt beschreibt das Starten und Stoppen der SPS mit Hilfe des MMI-Moduls.

Hinweis: Durch die im folgenden beschriebenen Schritte wird der Startkontroll-Sondermerker M8000 ein- oder ausgeschaltet, um dadurch den Betrieb der SPS zu starten oder zu stoppen. Wenn ein Stoppeingang festgelegt wird, kann die SPS durch das Ein- oder Ausschalten des Startkontroll-Sondermerkers M8000 weder gestartet noch gestoppt werden, das heißt, die unten beschriebenen Schritte funktionieren unter dieser Voraussetzung nicht. Siehe Seite 4-5.

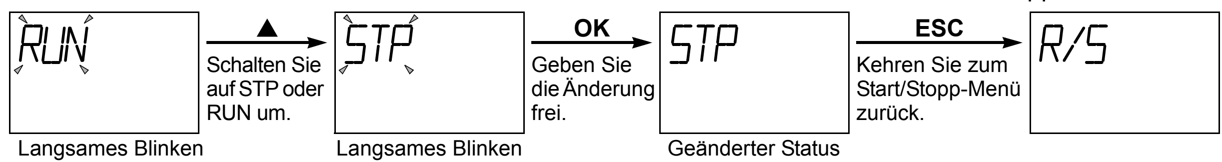
1. Wählen Sie das Start/Stopp-Menü aus.



2. Der SPS-Betriebsstatus wird angezeigt.



3. Wählen Sie RUN oder STP mit der Taste ▲ bzw. ▼, um die SPS zu starten bzw. zu stoppen.

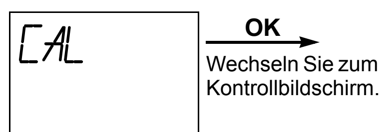


Kalenderdaten anzeigen und ändern (nur bei Verwendung des Uhrmoduls)

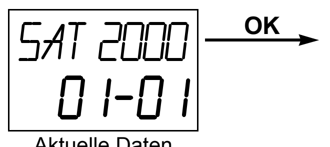
Wenn ein Uhrmodul (FC4A-PT1) in der MicroSmart CPU eingebaut ist, können die Kalenderdaten (Datum) des Uhrmoduls mit Hilfe des MMI-Moduls wie in diesem Abschnitt beschrieben angezeigt und geändert werden.

Beispiel: Datum von Samstag, 01/01/2000, auf Mittwoch, 04/04/2001 umstellen.

1. Wählen Sie das Kalender-Menü.



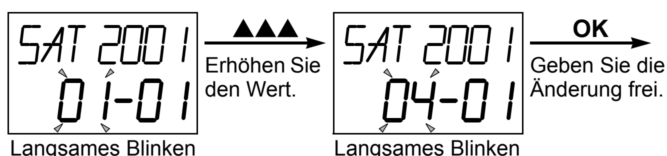
2. Die Kalenderdaten werden angezeigt.



3. Ändern Sie das Jahr mit der Taste ▲ oder ▼.



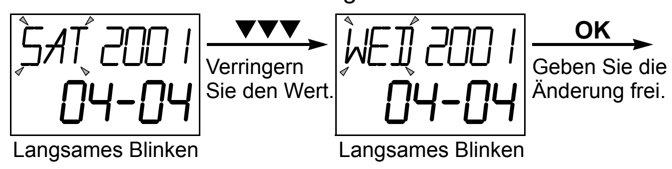
4. Ändern Sie das Monat mit der Taste ▲ oder ▼.



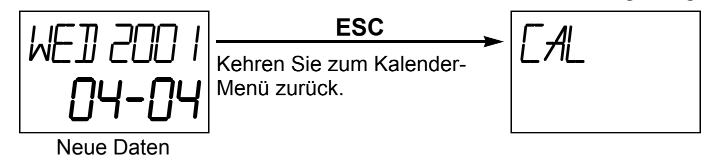
5. Ändern Sie den Tag mit der Taste ▲ oder ▼.



6. Ändern Sie den Wochentag mit der Taste ▲ oder ▼.



7. Die neuen Kalenderdaten werden ohne Blinken angezeigt.

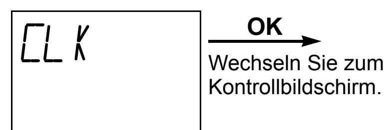


Uhrzeit anzeigen und ändern (nur bei Verwendung des Uhrmoduls)

Wenn ein Uhrmodul (FC4A-PT1) in der MicroSmart CPU eingebaut ist, können die Uhrdaten (Zeit) des Uhrmoduls mit Hilfe des MMI-Moduls wie in diesem Abschnitt beschrieben angezeigt und geändert werden.

Beispiel: Uhrzeit von 12:05 auf 10:10 ändern

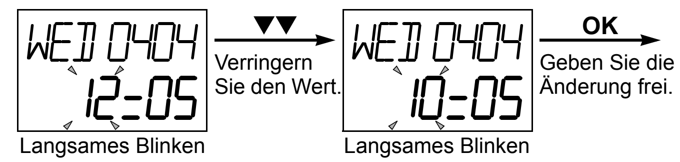
1. Wählen Sie das Uhr-Menü.



2. Die Uhrdaten (Zeit) werden angezeigt.



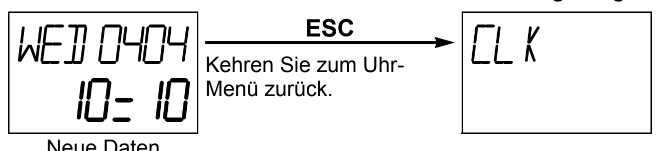
3. Ändern Sie die Stunde mit der Taste ▲ oder ▼.



4. Ändern Sie die Minuten mit der Taste ▲ oder ▼.



5. Die neuen Uhrdaten werden ohne Blinken angezeigt.



E/As forcen

Dank der E/A-Forcefunktion in WindLDR können Eingänge unabhängig vom Zustand der physischen Eingänge zwangsweise ein-/ausgeschaltet werden und Ausgänge können unabhängig von der Kontaktplanlogik zwangsweise ein-/ausgeschaltet werden. Die Funktion "Eingang forcen" kann im Überwachungs- oder Online-Bearbeitungsmodus verwendet werden, um die Kontaktplanlogik zu testen, ohne zu diesem Zweck die Eingangsklemmen verkabeln oder die eigentlichen Eingänge einschalten zu müssen.

Geforcte E/As können in CPU-Modulen ab der Systemprogrammversion 200 sowie mit WindLDR ab der Version 5.20 verwendet werden.



- Die Funktion "E/As forcen" kann unerwartete betriebliche Abläufe der MicroSmart zur Folge haben. Überprüfen Sie vor dem Forcen von Ein- oder Ausgängen, dass die Sicherheit dadurch nicht beeinträchtigt wird.

Operanden

Alle Eingänge und Ausgänge der MicroSmart können einzeln zwangsweise ein- und ausgeschaltet werden.

CPU-Typ	Operandenbereich	
	Eingänge	Ausgänge
FC5A-C10R2, FC5A-C10R2C, FC5A-C10R2D	I0 bis I5	Q0 bis Q3
FC5A-C16R2, FC5A-C16R2C, FC5A-C16R2D	I0 bis I10	Q0 bis Q6
FC5A-C24R2, FC5A-C24R2C	I0 bis I15, I30 bis I107	Q0 bis Q11, Q30 bis Q107
FC5A-C24R2D	I0 bis I15	Q0 bis Q11
FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1	I0 bis I7, I30 bis I627	Q0 bis Q7, Q30 bis Q627
FC5A-D32K3, FC5A-32S3	I0 bis I17, I30 bis I627	Q0 bis Q17, Q30 bis Q627
FC5A-D12K1E, FC5A-D12S1E	I0 bis I7, I30 bis I627	Q0 bis Q3, Q30 bis Q627

Status "Geforcte E/As"

Ereignisse der MicroSmart und Auswirkungen auf die Einstellungen für "Geforcte E/As" sind im Folgenden dargestellt.

Ereignisse	Status "Geforcte E/As"
Wenn die MicroSmart startet	Die Forceeinstellungen werden gehalten. Die geforcten Eingänge und Ausgänge bleiben selbst nach dem Stoppen der MicroSmart ein- bzw. ausgeschaltet, und zwar unabhängig vom M8025-Status (Ausgänge bei gestoppter CPU halten).
Beim Stoppen der MicroSmart	
Beim Einschalten der MicroSmart	Die Forceeinstellungen werden gehalten, aber das Forcen selbst wird unterbrochen. Bei leerer Batterie werden die Forceeinstellungen gelöscht.
Beim Download des Anwenderprogramms	Die Forceeinstellungen werden gehalten und können unabhängig davon, ob das Forcen unterbrochen wird oder nicht, im Dialogfenster "Programm-Download" ausgewählt werden.
Wenn die Funktion "Programm-Download zur Laufzeit" oder "Testprogramm-Download" ausgeführt wird	
Wenn die Funktion "Testprogramm bestätigen" oder "Testprogramm abbrechen" ausgeführt wird	Die Forceeinstellungen werden gehalten.
Wenn der Rücksetz-Eingang eingeschaltet wird	Die Forceeinstellungen werden gelöscht.
Wenn die Funktion "Alle Operanden löschen" im Dialogfeld "SPS-Status" von WindLDR ausgeführt wird	
Wenn das Systemprogramm aktualisiert wird	

RUN LED (Betrieb)

Die RUN LED blinkt, wenn Eingänge oder Ausgänge zwangsweise ein- bzw. ausgeschaltet werden.

RUN LED-Status	Beschreibung
Langsames Blinken (1 s-Intervall)	Eingänge oder Ausgänge werden bei laufender MicroSmart zwangsweise ein- bzw. ausgeschaltet.
Schnelles Blinken (100 ms-Intervall)	Eingänge oder Ausgänge werden bei gestoppter MicroSmart zwangsweise ein- bzw. ausgeschaltet.

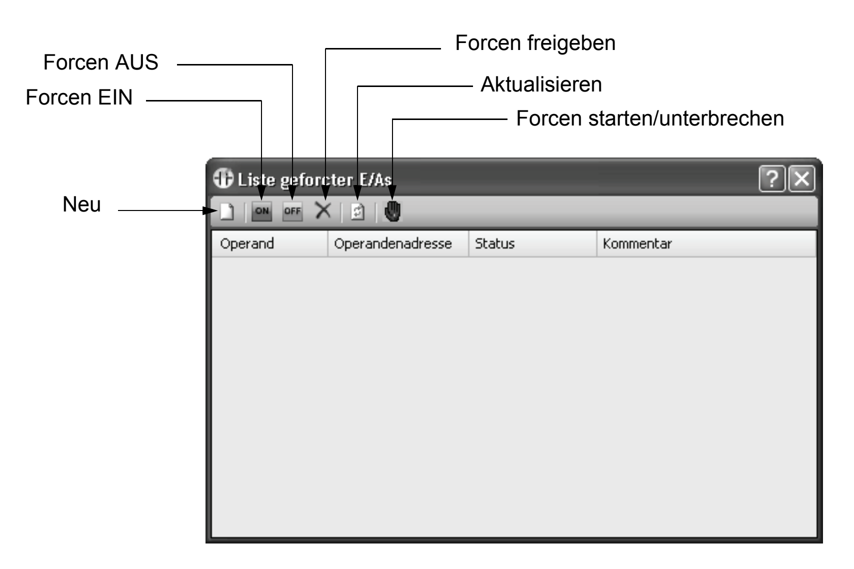
Hinweise:

- Die Forcefunktion hat keine Auswirkungen auf Schnelle Zähler, Impuls-Eingänge oder Interrupt-Eingänge. Der Stopp- oder Rücksetzeingang kann mit der Forcefunktion zurückgesetzt werden, aber die Forceeinstellungen werden gelöscht, sobald der Rücksetzeingang eingeschaltet wird.
- Eingänge oder Ausgänge können zwangsgeschaltet werden, während sich WindLDR im Überwachungsmodus oder im Online-Bearbeitungsmodus befindet.

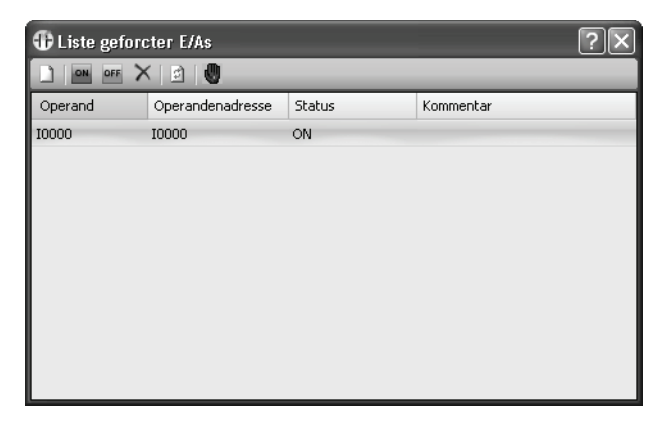
Programmierung in WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** oder **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** > **Online-Bearbeitung**. Der Online-Modus bzw. der Online-Bearbeitungsmodus ist aktiviert.

2. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Geforcte E/As**. Das Dialogfenster mit der Liste geforcter E/As erscheint und zeigt alle geforcten Eingänge und Ausgänge an. In diesem Dialogfenster sind die E/A-Nummern und die geforcten E/A-Zustände ersichtlich.



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Neu" und geben Sie eine Eingangs- oder Ausgangsnummer unter "Operand" in die Liste ein. Klicken Sie auf "Forcen ein" oder "Forcen aus", um den bezeichneten Eingang oder Ausgang zwangsweise ein- oder auszuschalten.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Forcen starten/unterbrechen", um die geforcte E/A-Funktion zu starten.

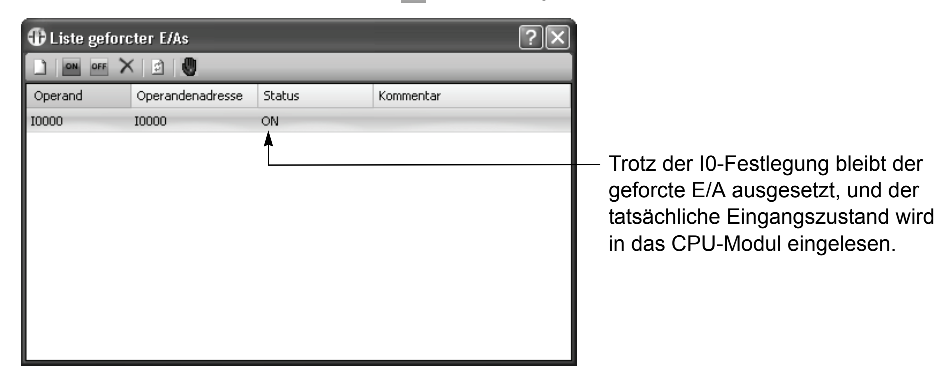
Mit dem Zeichen ⃠ wird angezeigt, dass der Eingang I0 geforced ist.



Während der geforcte E/A aktiviert ist, blinkt die RUN LED am CPU-Modul. Siehe Seite 5-76. Der geforcte E/A kann durch erneutes Anklicken der Schaltfläche "Forcen starten/unterbrechen" zeitweise ausgesetzt werden.

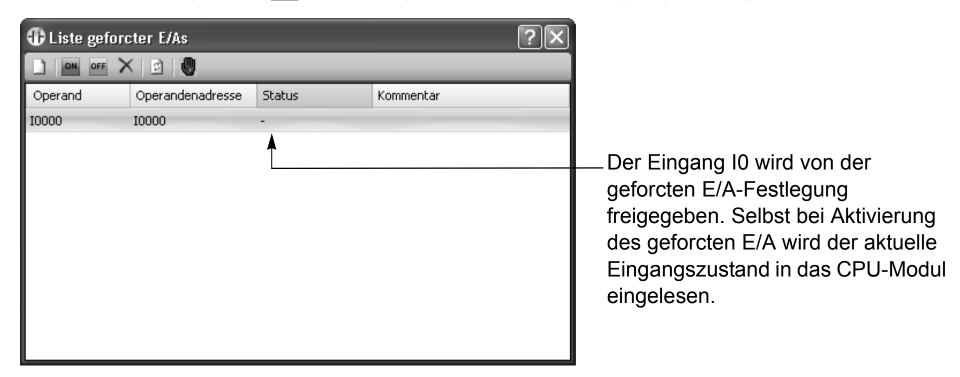


5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Forcen starten/unterbrechen" , um den geforcten E/A auszusetzen.



Die geforcten Eingänge oder Ausgänge bleiben solange festgelegt, bis die geforcte E/A-Festlegung freigegeben wird.

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Forcen freigeben" , um die geforcte E/A-Festlegung freizugeben.



Nun arbeitet der Eingang I0 wie ein normaler Eingang.

Hinweis: Denken Sie daran, alle geforcten Ein- und Ausgänge nach Abschluss des Tests mit der geforcten E/A-Funktion wieder freizugeben. Wählen Sie die Option **Alles löschen** aus dem Rechtsklickmenü im Dialogfenster "Liste geforcter E/As", um alle zwangsgeschalteten Ein- und Ausgänge gleichzeitig freizugeben.



6: OPERANDENADRESSE

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Operandenadresse, die zum Programmieren von Basisbefehlen und erweiterten Befehlen in der MicroSmart zur Verfügung stehen. Weiters werden hier auch Sondermerker und Sonderregister beschrieben.

Die MicroSmart wird mit Hilfe verschiedener Operanden programmiert, wie z.B. Eingängen, Ausgängen, Merkern, Zeitgebern, Zählern, Schieberegistern und Datenregistern.

Eingänge (I) sind Relais, welche Eingangssignale über die Eingangsanschlüsse empfangen.
Ausgänge (Q) sind Relais, welche die verarbeiteten Ergebnisse des Anwenderprogramms an die Ausgangsanschlüsse senden.
Merker (M) sind Relais, die innerhalb der CPU verwendet werden und die nicht an die Ausgangsanschlüsse gesendet werden können.
Sondermerker (M) sind Merker, die bestimmten Funktionen zugewiesen sind.
Timer (T) sind Relais, die im Anwenderprogramm verwendet werden. Es stehen 1-s, 100-ms, 10-ms und 1-ms Timer zur Verfügung.
Zähler (C) sind Relais, die im Anwenderprogramm verwendet werden. Es stehen addierende und umkehrbare Zähler zur Verfügung.
Schieberegister (R) sind Register, die zum Verschieben von Datenbits gemäß den Impulseingängen dienen.
Datenregister (D) sind Register, in denen numerische Daten gespeichert werden. Einigen der Datenregister sind spezielle Funktionen zugewiesen.

Operandenadresse

Die verfügbaren E/A-Nummern hängen vom Typ der MicroSmart CPU und der Kombination der E/A-Module ab. Die E/A-Module können nur mit der CPU mit 24 E/As verwendet werden. Alle schmalen CPUs können mit E/A-Modulen verwendet werden, um die E/As zu erweitern. Nähere Informationen über E/A-, Merker- und Sondermerker-Nummern finden Sie auf Seite 6-4.

Kompakte CPUs

Operanden	FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D		FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D		FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C FC5A-C24R2D		
	Operandenadresse	**E/As**	**Operandenadresse**	**E/As**	**Operandenadresse**	**E/As**	
Eingang (I)	I0 - I5	6	I0 - I7 I10	9	I0 - I7 I10 - I15	14	78 total
Erweiterungseingang (I)	—	—	—	—	I30 - I107	64	
Ausgang (Q)	Q0 - Q3	4	Q0 - Q6	7	Q0 - Q7 Q10 - Q11	10	74 total
Erweiterungsausgang (Q)	—	—	—	—	Q30 - Q107	64	
Merker (M)	M0 - M2557	2048	M0 - M2557	2048	M0 - M2557	2048	
Sondermerker (M)	M8000 - M8157	128	M8000 - M8157	128	M8000 - M8157	128	
Schieberegister (R)	R0 - R127	128	R0 - R127	128	R0 - R127	128	
Timer (T)	T0 - T255	256	T0 - T255	256	T0 - T255	256	
Zähler (C)	C0 - C255	256	C0 - C255	256	C0 - C255	256	
Datenregister (D)	D0 - D1999	2000	D0 - D1999	2000	D0 - D1999	2000	
Sonderregister (D)	D8000 - D8199	200	D8000 - D8199	200	D8000 - D8199	200	

Hinweise:

- Die niederwertigste Stelle der Eingangs-, Ausgangs-, Merker- und Sondermerker-Operandennummer ist eine achtstellige Nummer (0 bis 7). Die oberen Stellen sind Dezimalnummern.
- Die Operandenadresse der Erweiterungseingänge und –ausgänge beginnen mit I30 bzw. Q30.
- Beachten Sie, dass die Eingangs- und Ausgangsoperandenadresse zwischen der CPU und den Erweiterungs-E/A-Modulen nicht kontinuierlich sind.
- Die CPU mit 24 E/As (FC5A-C24R2 und FC5A-C24R2D) kann bis zu 64 zusätzliche E/As verarbeiten und bis zu insgesamt 88 Eingänge und Ausgänge verwenden. Der 12 VDC-CPU-Modultyp (FC5A-C24R2D) kann nicht mit E/As erweitert werden.

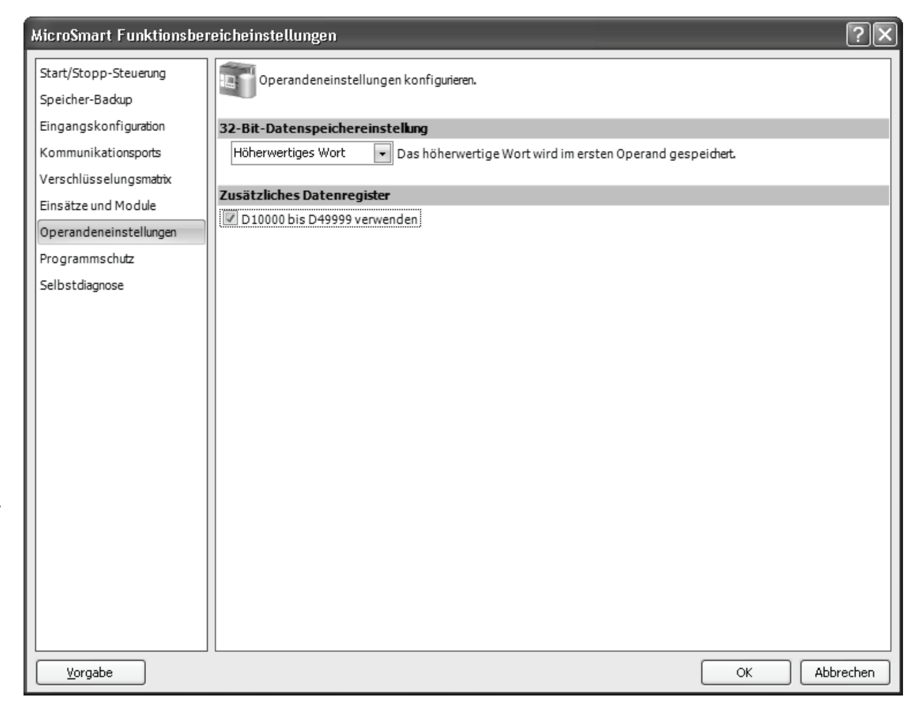


Schmale CPU

Operanden	FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1			FC5A-D32K3 FC5A-D32S3			FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E		
	Operandenadresse	E/As		Operandenadresse	E/As		Operandenadresse	E/As	
Eingang (I)	I0 - I7	8	488 total	I0 - I7 I10 - I17	16	496 total	I0 - I7	8	488 total
Erweiterungseingang (I)	I30 - I627	480		I30 - I627	480		I30 - I627	480	
Ausgang (Q)	Q0 - Q7	8	488 total	Q0 - Q7 Q10 - Q17	16	496 total	Q0 - Q3	8	484 total
Erweiterungsausgang (Q)	Q30 - Q627	480		Q30 - Q627	480		Q30 - Q627	480	
Merker (M)	M0 - M2557	2.048		M0 - M2557	2.048		M0 - M2557	2.048	
Sondermerker (M)	M8000 - M8317	256		M8000 - M8317	256		M8000 - M8317	256	
Schieberegister (R)	R0 - R255	256		R0 - R255	256		R0 - R255	256	
Timer (T)	T0 - T255	256		T0 - T255	256		T0 - T255	256	
Zähler (C)	C0 - C255	256		C0 - C255	256		C0 - C255	256	
Datenregister (D)	D0 - D1999	2.000		D0 - D1999	2.000		D0 - D1999	2.000	
Erweiterungsdatenregister (D) (Die Anfangswerte können im ROM gespeichert werden)	D2000 - D7999	6.000		D2000 - D7999	6.000		D2000 - D7999	6.000	
Sonderregister (D)	D8000 - D8499	500		D8000 - D8499	500		D8000 - D8499	500	
Zusätzliches Datenregister (D)	D10000 - D49999	40.000		D10000 - D49999	40.000		D10000 - D49999	40.000	

Hinweise:

- Die niederwertigste Stelle der Eingangs-, Ausgangs-, Merker- und Sondermerker-Operandennummer ist eine achtstellige Nummer (0 bis 7). Die oberen Stellen sind Dezimalnummern.
- Die Operandenadresse der Erweiterungseingänge und –ausgänge beginnen mit I30 bzw. Q30.
- Beachten Sie, dass die Eingangs- und Ausgangsoperandenadresse zwischen der CPU und den Erweiterungs-E/A-Modulen nicht kontinuierlich sind.
- Bis zu 7 Erweiterungs-E/A-Module können bei allen schmalen CPUs befestigt werden. Die maximale Zahl der E/As hängt, wie unten beschrieben, vom CPU-Typ ab.
- Die CPU mit 16 E/As (FC5A-D16RK1 und FC5A-D16RS1) kann bis zu 480 zusätzliche E/As verarbeiten und bis zu insgesamt 496 Eingänge und Ausgänge verwenden. Für mehr als 224 E/As wird das Erweiterungsmodul benötigt.
- Die CPU mit 32 E/As (FC5A-D32K3 und FC5A-D32S3) kann bis zu 480 zusätzliche E/As verarbeiten und bis zu insgesamt 512 Eingänge und Ausgänge verwenden. Für mehr als 224 E/As wird das Erweiterungsmodul benötigt.
- Die zusätzlichen Datenregister D10000 bis D49999 können durch Festlegung in WindLDR aktiviert werden. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste die **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Operandeneinstellungen**. Wenn zusätzliche Datenregister verwendet werden, ist keine Online-Bearbeitung möglich.
- Die Operandeneinstellungen D10000 bis D49999 sind beim CPU-Modul mit 12-E/As (FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E) immer verfügbar.



Operandenadresse für E/A-, Merker- und Sondermerker

Operand	Operandenadresse				CPU
Eingang (I)	I0-I5				FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D
	I0-I7	I10			FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D
	I0-I7	I10-I15			FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C
	I30-I37	I40-I47	I50-I57	I60-I67	
	I70-I77	I80-I87	I90-I97	I100-I107	
	I0-I7	I10-I15			FC5A-C24R2D
	I0-I7				FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1 FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E
	I30-I37	I40-I47	I50-I57	I60-I67	
	I70-I77	I80-I87	I90-I97	I100-I107	
	I110-I117	I120-I127	I130-I137	I140-I147	
	I150-I157	I160-I167	I170-I177	I180-I187	
	I190-I197	I200-I207	I210-I217	I220-I227	
	I230-I237	I240-I247	I250-I257	I260-I267	
	I270-I277	I280-I287	I290-I297	I300-I307	
	I310-I317	I320-I327	I330-I337	I340-I347	
	I350-I357	I360-I367	I370-I377	I380-I387	
	I390-I397	I400-I407	I410-I417	I420-I427	
	I430-I437	I440-I447	I450-I457	I460-I467	
	I470-I477	I480-I487	I490-I497	I500-I507	
	I510-I517	I520-I527	I530-I537	I540-I547	
	I550-I557	I560-I567	I570-I577	I580-I587	
	I590-I597	I600-I607	I610-I617	I620-I627	
	I0-I7	I10-I17			FC5A-D32K3 FC5A-D32S3
	I30-I37	I40-I47	I50-I57	I60-I67	
	I70-I77	I80-I87	I90-I97	I100-I107	
	I110-I117	I120-I127	I130-I137	I140-I147	
	I150-I157	I160-I167	I170-I177	I180-I187	
	I190-I197	I200-I207	I210-I217	I220-I227	
	I230-I237	I240-I247	I250-I257	I260-I267	
	I270-I277	I280-I287	I290-I297	I300-I307	
	I310-I317	I320-I327	I330-I337	I340-I347	
	I350-I357	I360-I367	I370-I377	I380-I387	
	I390-I397	I400-I407	I410-I417	I420-I427	
	I430-I437	I440-I447	I450-I457	I460-I467	
	I470-I477	I480-I487	I490-I497	I500-I507	
	I510-I517	I520-I527	I530-I537	I540-I547	
	I550-I557	I560-I567	I570-I577	I580-I587	
	I590-I597	I600-I607	I610-I617	I620-I627	

Operand	Operandenadresse				CPU
Ausgang (Q)	Q0-Q3				FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D
	Q0-Q6				FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D
	Q0-Q7	Q10-Q11			FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C
	Q30-Q37	Q40-Q47	Q50-Q57	Q60-Q67	
	Q70-Q77	Q80-Q87	Q90-Q97	Q100-Q107	
	Q0-Q7	Q10-Q11			FC5A-C24R2D
	Q0-Q7				FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1
	Q30-Q37	Q40-Q47	Q50-Q57	Q60-Q67	
	Q70-Q77	Q80-Q87	Q90-Q97	Q100-Q107	
	Q110-Q117	Q120-Q127	Q130-Q137	Q140-Q147	
	Q150-Q157	Q160-Q167	Q170-Q177	Q180-Q187	
	Q190-Q197	Q200-Q207	Q210-Q217	Q220-Q227	
	Q230-Q237	Q240-Q247	Q250-Q257	Q260-Q267	
	Q270-Q277	Q280-Q287	Q290-Q297	Q300-Q307	
	Q310-Q317	Q320-Q327	Q330-Q337	Q340-Q347	
	Q350-Q357	Q360-Q367	Q370-Q377	Q380-Q387	
	Q390-Q397	Q400-Q407	Q410-Q417	Q420-Q427	
	Q430-Q437	Q440-Q447	Q450-Q457	Q460-Q467	
	Q470-Q477	Q480-Q487	Q490-Q497	Q500-Q507	
	Q510-Q517	Q520-Q527	Q530-Q537	Q540-Q547	
	Q550-Q557	Q560-Q567	Q570-Q577	Q580-Q587	
	Q590-Q597	Q600-Q607	Q610-Q617	Q620-Q627	
	Q0-Q3				FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E
	Q30-Q37	Q40-Q47	Q50-Q57	Q60-Q67	
	Q70-Q77	Q80-Q87	Q90-Q97	Q100-Q107	
	Q110-Q117	Q120-Q127	Q130-Q137	Q140-Q147	
	Q150-Q157	Q160-Q167	Q170-Q177	Q180-Q187	
	Q190-Q197	Q200-Q207	Q210-Q217	Q220-Q227	
	Q230-Q237	Q240-Q247	Q250-Q257	Q260-Q267	
	Q270-Q277	Q280-Q287	Q290-Q297	Q300-Q307	
	Q310-Q317	Q320-Q327	Q330-Q337	Q340-Q347	
	Q350-Q357	Q360-Q367	Q370-Q377	Q380-Q387	
	Q390-Q397	Q400-Q407	Q410-Q417	Q420-Q427	
	Q430-Q437	Q440-Q447	Q450-Q457	Q460-Q467	
	Q470-Q477	Q480-Q487	Q490-Q497	Q500-Q507	
	Q510-Q517	Q520-Q527	Q530-Q537	Q540-Q547	
	Q550-Q557	Q560-Q567	Q570-Q577	Q580-Q587	
	Q590-Q597	Q600-Q607	Q610-Q617	Q620-Q627	
Ausgang (Q)	Q0-Q7	Q10-Q17			FC5A-D32K3 FC5A-D32S3
	Q30-Q37	Q40-Q47	Q50-Q57	Q60-Q67	
	Q70-Q77	Q80-Q87	Q90-Q97	Q100-Q107	
	Q110-Q117	Q120-Q127	Q130-Q137	Q140-Q147	
	Q150-Q157	Q160-Q167	Q170-Q177	Q180-Q187	
	Q190-Q197	Q200-Q207	Q210-Q217	Q220-Q227	
	Q230-Q237	Q240-Q247	Q250-Q257	Q260-Q267	
	Q270-Q277	Q280-Q287	Q290-Q297	Q300-Q307	
	Q310-Q317	Q320-Q327	Q330-Q337	Q340-Q347	
	Q350-Q357	Q360-Q367	Q370-Q377	Q380-Q387	
	Q390-Q397	Q400-Q407	Q410-Q417	Q420-Q427	
	Q430-Q437	Q440-Q447	Q450-Q457	Q460-Q467	
	Q470-Q477	Q480-Q487	Q490-Q497	Q500-Q507	
	Q510-Q517	Q520-Q527	Q530-Q537	Q540-Q547	
	Q550-Q557	Q560-Q567	Q570-Q577	Q580-Q587	
	Q590-Q597	Q600-Q607	Q610-Q617	Q620-Q627	

Operand	Operandenadresse				CPU
Merker (M)	M0-M7	M10-M17	M20-M27	M30-M37	Alle Typen
	M40-M47	M50-M57	M60-M67	M70-M77	
	M80-M87	M90-M97	M100-M107	M110-M117	
	M120-M127	M130-M137	M140-M147	M150-M157	
	M160-M167	M170-M177	M180-M187	M190-M197	
	M200-M207	M210-M217	M220-M227	M230-M237	
	M240-M247	M250-M257	M260-M267	M270-M277	
	M280-M287	M290-M297	M300-M307	M310-M317	
	M320-M327	M330-M337	M340-M347	M350-M357	
	M360-M367	M370-M377	M380-M387	M390-M397	
	M400-M407	M410-M417	M420-M427	M430-M437	
	M440-M447	M450-M457	M460-M467	M470-M477	
	M480-M487	M490-M497	M500-M507	M510-M517	
	M520-M527	M530-M537	M540-M547	M550-M557	
	M560-M567	M570-M577	M580-M587	M590-M597	
	M600-M607	M610-M617	M620-M627	M630-M637	
	M640-M647	M650-M657	M660-M667	M670-M677	
	M680-M687	M690-M697	M700-M707	M710-M717	
	M720-M727	M730-M737	M740-M747	M750-M757	
	M760-M767	M770-M777	M780-M787	M790-M797	
	M800-M807	M810-M817	M820-M827	M830-M837	
	M840-M847	M850-M857	M860-M867	M870-M877	
	M880-M887	M890-M897	M900-M907	M910-M917	
	M920-M927	M930-M937	M940-M947	M950-M957	
	M960-M967	M970-M977	M980-M987	M990-M997	
	M1000-M1007	M1010-M1017	M1020-M1027	M1030-M1037	
	M1040-M1047	M1050-M1057	M1060-M1067	M1070-M1077	
	M1080-M1087	M1090-M1097	M1100-M1107	M1110-M1117	
	M1120-M1127	M1130-M1137	M1140-M1147	M1150-M1157	
	M1160-M1167	M1170-M1177	M1180-M1187	M1190-M1197	
	M1200-M1207	M1210-M1217	M1220-M1227	M1230-M1237	
	M1240-M1247	M1250-M1257	M1260-M1267	M1270-M1277	
	M1280-M1287	M1290-M1297	M1300-M1307	M1310-M1317	
	M1320-M1327	M1330-M1337	M1340-M1347	M1350-M1357	
	M1360-M1367	M1370-M1377	M1380-M1387	M1390-M1397	
	M1400-M1407	M1410-M1417	M1420-M1427	M1430-M1437	
	M1440-M1447	M1450-M1457	M1460-M1467	M1470-M1477	
	M1480-M1487	M1490-M1497	M1500-M1507	M1510-M1517	
	M1520-M1527	M1530-M1537	M1540-M1547	M1550-M1557	
	M1560-M1567	M1570-M1577	M1580-M1587	M1590-M1597	
	M1600-M1607	M1610-M1617	M1620-M1627	M1630-M1637	
	M1640-M1647	M1650-M1657	M1660-M1667	M1670-M1677	
	M1680-M1687	M1690-M1697	M1700-M1707	M1710-M1717	
	M1720-M1727	M1730-M1737	M1740-M1747	M1750-M1757	
	M1760-M1767	M1770-M1777	M1780-M1787	M1790-M1797	
	M1800-M1807	M1810-M1817	M1820-M1827	M1830-M1837	



Operand	Operandenadresse				CPU
Merker (M)	M1840-M1847	M1850-M1857	M1860-M1867	M1870-M1877	Alle Typen
	M1880-M1887	M1890-M1897	M1900-M1907	M1910-M1917	
	M1920-M1927	M1930-M1937	M1940-M1947	M1950-M1957	
	M1960-M1967	M1970-M1977	M1980-M1987	M1990-M1997	
	M2000-M2007	M2010-M2017	M2020-M2027	M2030-M2037	
	M2040-M2047	M2050-M2057	M2060-M2067	M2070-M2077	
	M2080-M2087	M2090-M2097	M2100-M2107	M2110-M2117	
	M2120-M2127	M2130-M2137	M2140-M2147	M2150-M2157	
	M2160-M2167	M2170-M2177	M2180-M2187	M2190-M2197	
	M2200-M2207	M2210-M2217	M2220-M2227	M2230-M2237	
	M2240-M2247	M2250-M2257	M2260-M2267	M2270-M2277	
	M2280-M2287	M2290-M2297	M2300-M2307	M2310-M2317	
	M2320-M2327	M2330-M2337	M2340-M2347	M2350-M2357	
	M2360-M2367	M2370-M2377	M2380-M2387	M2390-M2397	
	M2400-M2407	M2410-M2417	M2420-M2427	M2430-M2437	
	M2440-M2447	M2450-M2457	M2460-M2467	M2470-M2477	
	M2480-M2487	M2490-M2497	M2500-M2507	M2510-M2517	
	M2520-M2527	M2530-M2537	M2540-M2547	M2550-M2557	
Sondermerker (M)	M8000-M8007	M8010-M8017	M8020-M8027	M8030-M8037	FC5A-C10R2/C/D FC5A-C16R2/C/D FC5A-C24R2/C/D
	M8040-M8047	M8050-M8057	M8060-M8067	M8070-M8077	
	M8080-M8087	M8090-M8097	M8100-M8107	M8110-M8117	
	M8120-M8127	M8130-M8137	M8140-M8147	M8150-M8157	
	M8000-M8007	M8010-M8017	M8020-M8027	M8030-M8037	FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1 FC5A-D32K3 FC5A-D32S3 FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E
	M8040-M8047	M8050-M8057	M8060-M8067	M8070-M8077	
	M8080-M8087	M8090-M8097	M8100-M8107	M8110-M8117	
	M8120-M8127	M8130-M8137	M8140-M8147	M8150-M8157	
	M8160-M8167	M8170-M8177	M8180-M8187	M8190-M8197	
	M8200-M8207	M8210-M8217	M8220-M8227	M8230-M8237	
	M8240-M8247	M8250-M8257	M8260-M8267	M8270-M8277	
	M8280-M8287	M8290-M8297	M8300-M8307	M8310-M8317	

Operandenadresse für analoge E/A-Module mit END-Aktualisierung

Nummer des analogen E/A-Moduls	Analoger Eingangskanal 0	Analoger Eingangskanal 1	Analogausgang	Reserviert
1	D760-D765	D766-D771	D772-D777	D778, D779
2	D780-D785	D786-D791	D792-D797	D798, D799
3	D800-D805	D806-D811	D812-D817	D818, D819
4	D820-D825	D826-D831	D832-D837	D838, D839
5	D840-D845	D846-D851	D852-D857	D858, D859
6	D860-D865	D866-D871	D872-D877	D878, D879
7	D880-D885	D886-D891	D892-D897	D898, D899

Hinweis: Jedes analoge E/A-Modul besitzt 20 Datenregister. Sind keine analogen Module angeschlossen, so können die entsprechenden Datenregister als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Operandenadresse für das AS-Interface Mastermodul 1

MicroSmart CPU 1		AS-Interface Master EEPROM
Operand	**Operandenadresse**	**AS-Interface-Objekt**
AS-Interface-Merker	M1300-M1617	Digitaler Eingang (IDI)
	M1620-M1937	Digitaler Ausgang (ODI)
	M1940-M1997	Statusinformation
Datenregister des AS-Interface	D1700-D1731	Analoger Eingang
	D1732-D1763	Analoger Ausgang
	D1764-D1767	Liste der aktiven Slaves (LAS)
	D1768-D1771	Liste der erkannten Slaves (LDS)
	D1772-D1775	Liste der defekten Slaves (LPF)
	D1776-D1779	Liste der geplanten Slaves (LPS)
	D1780-D1811	Konfigurationsdatenabbild A (CDI)
	D1812-D1843	Konfigurationsdatenabbild B (CDI)
	D1844-D1875	Permanente Konfigurationsdaten A (PCD)
	D1876-D1907	Permanente Konfigurationsdaten B (PCD)
	D1908-D1923	Parameterabbild (PI)
	D1924-D1939	Permanenter Parameter (PP)
	D1940	Slave 0 ID1 Code
	D1941-D1945	Für Beschreibung der ASI-Befehle
	D1946-D1999	(Reserviert)

Hinweis: Der AS-Interface Master 1 verwendet die oben angeführten Merker und Datenregister. Wenn der AS-Interface Master nicht angeschlossen ist, können diese Merker und Datenregister als gewöhnliche Merker und Datenregister verwendet werden. Wenn der AS-Interface Master nicht angeschlossen ist, können diese Merker und Datenregister als gewöhnliche Datenregister verwendet werden. Werden zwei AS-Interface-Module verwendet, so werden die Operanden mit dem RUNA-Befehl dem AS-Interface Master 2 zugewiesen.



Operandenadresse für RS485 Master-Station

Nr. der Slave-Station	Operandenadresse		
	Sende Daten an Slave-Station	Empfange Daten von Slave-Station	RS485-Feldbus Kommunikationsfehler
Slave-Station 1	D900-D905	D906-D911	D8069
Slave-Station 2	D912-D917	D918-D923	D8070
Slave-Station 3	D924-D929	D930-D935	D8071
Slave-Station 4	D936-D941	D942-D947	D8072
Slave-Station 5	D948-D953	D954-D959	D8073
Slave-Station 6	D960-D965	D966-D971	D8074
Slave-Station 7	D972-D977	D978-D983	D8075
Slave-Station 8	D984-D989	D990-D995	D8076
Slave-Station 9	D996-D1001	D1002-D1007	D8077
Slave-Station 10	D1008-D1013	D1014-D1019	D8078
Slave-Station 11	D1020-D1025	D1026-D1031	D8079
Slave-Station 12	D1032-D1037	D1038-D1043	D8080
Slave-Station 13	D1044-D1049	D1050-D1055	D8081
Slave-Station 14	D1056-D1061	D1062-D1067	D8082
Slave-Station 15	D1068-D1073	D1074-D1079	D8083
Slave-Station 16	D1080-D1085	D1086-D1091	D8084
Slave-Station 17	D1092-D1097	D1098-D1103	D8085
Slave-Station 18	D1104-D1109	D1110-D1115	D8086
Slave-Station 19	D1116-D1121	D1122-D1127	D8087
Slave-Station 20	D1128-D1133	D1134-D1139	D8088
Slave-Station 21	D1140-D1145	D1146-D1151	D8089
Slave-Station 22	D1152-D1157	D1158-D1163	D8090
Slave-Station 23	D1164-D1169	D1170-D1175	D8091
Slave-Station 24	D1176-D1181	D1182-D1187	D8092
Slave-Station 25	D1188-D1193	D1194-D1199	D8093
Slave-Station 26	D1200-D1205	D1206-D1211	D8094
Slave-Station 27	D1212-D1217	D1218-D1223	D8095
Slave-Station 28	D1224-D1229	D1230-D1235	D8096
Slave-Station 29	D1236-D1241	D1242-D1247	D8097
Slave-Station 30	D1248-D1253	D1254-D1259	D8098
Slave-Station 31	D1260-D1265	D1266-D1271	D8099

Hinweis: Wenn eine oder mehrere Slave-Stationen nicht angeschlossen sind, können jene Master-Station-Datenregister, welche diesen nicht vorhandenen Slave-Stationen zugewiesen sind, als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Operandenadresse für RS485 Slave-Station

Daten	Operandenadresse		
	Sende Daten an Master-Station	Empfange Daten von Master-Station	RS485-Feldbus Kommunikationsfehler
Daten der Slave-Station	D900-D905	D906-D911	D8069

Hinweis: Die Datenregister D912 bis D1271 und D8070 bis D8099 der Slave-Stationen können auch als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Sondermerker

Die Sondermerker M8000 bis M8317 dienen zur Steuerung des CPU-Betriebs sowie für die Kommunikation und zur Anzeige des CPU-Status. Sondermerker können generell nicht als Ziele für erweiterte Befehle verwendet werden.

Read/Write (Lesen/Schreiben)	Sondermerker-Nummer
Sondermerker für Lesen/Schreiben	M8000 - M8077
Sondermerker für Lesen	Alle anderen Sondermerker

Die Merker M300 bis M317 werden zum Lesen der Eingangsoperandenzustände des IOREF-Befehls (E/A aktualisieren) verwendet.



• Der Status der reservierten Sondermerker darf auf keinen Fall geändert werden, da ansonsten die MicroSmart nicht mehr richtig arbeitet.

Sondermerker-Operandenadresse

Operanden-adresse	Beschreibung	CPU gestoppt	Strom aus
M8000	Startkontrolle	Gehalten	Gehalten
M8001	1-s Impuls-Rücksetzen	Gelöscht	Gelöscht
M8002	Alle Ausgänge AUS	Gelöscht	Gelöscht
M8003	Überlauf (Cy) oder Unterlauf (Bw)	Gelöscht	Gelöscht
M8004	Anwenderprogramm-Ausführungsfehler	Gelöscht	Gelöscht
M8005	Kommunikationsfehler	Gehalten	Gelöscht
M8006	Verbots-Kennbit für RS485-Kommunikation (Master-Station)	Gehalten	Gehalten
M8007	Initialisierungs-Kennbit für Datenverbindungskommunikation (Master-Station) Stopp-Kennbit für RS485-Kommunikation (Slave-Station)	Gelöscht	Gelöscht
M8010	Status-LED	In Betrieb	Gelöscht
M8011	Verbots-Kennbit MMI Schreiben	Gehalten	Gelöscht
M8012	Verbots-Kennbit MMI Betrieb	Gehalten	Gelöscht
M8013	Fehler-Kennbit Datum/Uhrzeit schreiben/einstellen	In Betrieb	Gelöscht
M8014	Fehler-Kennbit Datum/Uhrzeit lesen	In Betrieb	Gelöscht
M8015	Verbots-Kennbit Datum/Uhrzeit lesen	Gehalten	Gelöscht
M8016	Datum Schreiben-Kennbit	In Betrieb	Gelöscht
M8017	Uhrzeit Schreiben-Kennbit	In Betrieb	Gelöscht
M8020	Datum/Uhrzeit Schreiben-Kennbit	In Betrieb	Gelöscht
M8021	Uhrzeit Einstellen-Kennbit	In Betrieb	Gelöscht
M8022	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 1)	Gelöscht	Gelöscht
M8023	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 2)	Gelöscht	Gelöscht
M8024	BMOV/WSFT Ausführungs-Kennbit	Gehalten	Gehalten
M8025	Ausgänge halten, während CPU stoppt	Gehalten	Gelöscht
M8026	Daten-Schreiben-Kennbit Erweiterungsdatenregister (Sollwertbereich 1)	In Betrieb	Gehalten
M8027	Daten-Schreiben-Kennbit Erweiterungsdatenregister (Sollwertbereich 2)	In Betrieb	Gehalten
M8030	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Vergleichsausgang Rücksetzen	Gelöscht	Gelöscht
M8031	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Gate-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8032	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Rücksetz-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8033	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 3)	Gelöscht	Gelöscht
M8034	Schneller Zähler 2 (I3) Vergleichsausgang Rücksetzen	Gelöscht	Gelöscht
M8035	Schneller Zähler 2 (I3) Gate-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8036	Schneller Zähler 2 (I3) Rücksetz-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8037	— Reserviert —	—	—



Operanden-adresse	Beschreibung	CPU gestoppt	Strom aus
M8040	Schneller Zähler 3 (I4) Vergleichsausgang Rücksetzen	Gelöscht	Gelöscht
M8041	Schneller Zähler 3 (I4) Gate-Eingang	Gehalten	Gehalten
M8042	Schneller Zähler 3 (I4) Rücksetz-Eingang	Gehalten	Gehalten
M8043	— Reserviert —	—	—
M8044	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Vergleichsausgang Rücksetzen	Gelöscht	Gelöscht
M8045	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Gate-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8046	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Rücksetz-Eingang	Gehalten	Gelöscht
M8047	— Reserviert —	—	—
M8050	Modem-Modus (Originate): Initialisierungsstring Start	Gehalten	Gehalten
M8051	Modem-Modus (Originate): ATZ-Start	Gehalten	Gehalten
M8052	Modem-Modus (Originate): Wählen Start	Gehalten	Gehalten
M8053	Modem-Modus (Trennen): Verbindung trennen Start	Gehalten	Gehalten
M8054	Modem-Modus (Allgemeiner Befehl): AT Befehl Start	Gehalten	Gehalten
M8055	Modem-Modus (Antwort): Initialisierungsstring Start	Gehalten	Gehalten
M8056	Modem-Modus (Antwort): ATZ-Start	Gehalten	Gehalten
M8057	Modem-Modus AT Befehl Ausführen	Gehalten	Gelöscht
M8060	Modem-Modus (Originate): Initialisierungsstring abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8061	Modem-Modus (Originate): ATZ Abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8062	Modem-Modus (Originate): Wählen Abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8063	Modem-Modus (Trennen): Modemverbindung Trennen Abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8064	Modem-Modus (Allgemeiner Befehl): AT Befehl Abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8065	Modem-Modus (Antwort): Initialisierungsstring abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8066	Modem-Modus (Antwort): ATZ Abschließen	Gehalten	Gelöscht
M8067	Modem-Modus Betriebszustand	Gehalten	Gelöscht
M8070	Modem-Modus (Originate): Initialisierungsstring Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8071	Modem-Modus (Originate): ATZ Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8072	Modem-Modus (Originate): Wählfehler	Gehalten	Gelöscht
M8073	Modem-Modus (Trennen): Modemverbindung Abbrechen Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8074	Modem-Modus (Allgemeiner Befehl): AT Befehl Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8075	Modem-Modus (Antwort): Initialisierungsstring Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8076	Modem-Modus (Antwort): ATZ Fehler	Gehalten	Gelöscht
M8077	Modem-Modus Verbindungsstatus	Gehalten	Gelöscht
M8080	RS485 Slave-Station 1 Kommunikationsabschlussrelais (Master-Station) RS485-Kommunikation Abschlussrelais (Slave-Station) Modbus-Kommunikationsabschlussrelais (Modbus Master/Slave)	In Betrieb	Gelöscht
M8081	Slave-Station 2 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8082	Slave-Station 3 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8083	Slave-Station 4 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8084	Slave-Station 5 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8085	Slave-Station 6 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8086	Slave-Station 7 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8087	Slave-Station 8 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8090	Slave-Station 9 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8091	Slave-Station 10 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8092	Slave-Station 11 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8093	Slave-Station 12 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8094	Slave-Station 13 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht

Operanden-adresse	Beschreibung	CPU gestoppt	Strom aus
M8095	Slave-Station 14 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8096	Slave-Station 15 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8097	Slave-Station 16 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8100	Slave-Station 17 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8101	Slave-Station 18 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8102	Slave-Station 19 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8103	Slave-Station 20 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8104	Slave-Station 21 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8105	Slave-Station 22 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8106	Slave-Station 23 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8107	Slave-Station 24 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8110	Slave-Station 25 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8111	Slave-Station 26 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8112	Slave-Station 27 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8113	Slave-Station 28 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8114	Slave-Station 29 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8115	Slave-Station 30 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8116	Slave-Station 31 RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8117	Alle Slave-Stationen RS485-Kommunikationsabschlussrelais	In Betrieb	Gelöscht
M8120	Richtimpuls	Gelöscht	Gelöscht
M8121	1-s Takt	In Betrieb	Gelöscht
M8122	100-ms Takt	In Betrieb	Gelöscht
M8123	10-ms Takt	In Betrieb	Gelöscht
M8124	Timer-/Zähler-Sollwert geändert	Gehalten	Gehalten
M8125	In-Betrieb-Ausgang	Gelöscht	Gelöscht
M8126	Abschluss des Programm-Downloads zur Laufzeit	Gelöscht	Gelöscht
M8127	— Reserviert —	—	—
M8130	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Rücksetz-Status	Gehalten	Gelöscht
M8131	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Istwert-Überlauf (kompakte CPU) Schneller Zähler 1 (I0-I2) Vergleich 1 EIN-Status (kompakte/schmale CPU)	Gehalten	Gelöscht
M8132	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Istwert-Unterlauf (kompakte CPU) Schneller Zähler 1 (I0-I2) Vergleich 2 EIN-Status (schmale CPU)	Gehalten	Gelöscht
M8133	Schneller Zähler 2 (I3) Vergleich-EIN-Status	Gehalten	Gelöscht
M8134	Schneller Zähler 3 (I4) Vergleich-EIN-Status	Gehalten	Gelöscht
M8135	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Rücksetz-Status	Gehalten	Gelöscht
M8136	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Vergleich 1 EIN-Status (kompakte/schmale CPU)	Gehalten	Gelöscht
M8137	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Vergleich 2 EIN-Status (schmale CPU)	Gehalten	Gelöscht
M8140	Interrupt-Eingang I2 Status	Gelöscht	Gelöscht
M8141	Interrupt-Eingang I3 Status	Gelöscht	Gelöscht
M8142	Interrupt-Eingang I4 Status	Gelöscht	Gelöscht
M8143	Interrupt-Eingang I5 Status	Gelöscht	Gelöscht
M8144	Timer-Interruptstatus	Gelöscht	Gelöscht
M8145	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 4)	Gelöscht	Gelöscht
M8146	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 5)	Gelöscht	Gelöscht
M8147	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 6)	Gelöscht	Gelöscht
M8150	Vergleichsergebnis Größer als	Gehalten	Gelöscht
M8151	Vergleichsergebnis Kleiner als	Gehalten	Gelöscht



Operanden-adresse	Beschreibung	CPU gestoppt	Strom aus
M8152	Vergleichsergebnis Gleich wie	Gehalten	Gelöscht
M8153	— Reserviert —	—	—
M8154	Impuls-Eingang I2 Ein-/Aus-Status	Gehalten	Gelöscht
M8155	Impuls-Eingang I3 Ein-/Aus-Status	Gehalten	Gelöscht
M8156	Impuls-Eingang I4 Ein-/Aus-Status	Gehalten	Gelöscht
M8157	Impuls-Eingang I5 Ein-/Aus-Status	Gehalten	Gelöscht
M8160	— Reserviert (nur bei schmalen CPUs vorhanden) —	—	—
M8161	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Istwert-Überlauf (schmale CPU)	Gehalten	Gelöscht
M8162	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Istwert-Unterlauf (schmale CPU)	Gehalten	Gelöscht
M8163	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Istwert-Überlauf (schmale CPU)	Gehalten	Gelöscht
M8164	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Istwert-Unterlauf (schmale CPU)	Gehalten	Gelöscht
M8165-M8167	— Reserviert (nur bei schmalen CPUs vorhanden) —	—	—
M8170	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 7)	Gelöscht	Gelöscht
M8171	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Client 1)	Gelöscht	Gelöscht
M8172	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Client 2)	Gelöscht	Gelöscht
M8173	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Client 3)	Gelöscht	Gelöscht
M8174-M8187	— Reserviert —	—	—
M8190	Änderungs-Kennbit IP-Adresse	In Betrieb	Gelöscht
M8191	SNTP Datum/Uhrzeit Schreiben-Kennbit	In Betrieb	Gelöscht
M8192	Flanke Interrupt-Eingang I2 (EIN: steigend, AUS: fallend)	Gelöscht	Gelöscht
M8193	Flanke Interrupt-Eingang I3 (EIN: steigend, AUS: fallend)	Gelöscht	Gelöscht
M8194	Flanke Interrupt-Eingang I4 (EIN: steigend, AUS: fallend)	Gelöscht	Gelöscht
M8195	Flanke Interrupt-Eingang I5 (EIN: steigend, AUS: fallend)	Gelöscht	Gelöscht
M8196-M8197	— Reserviert —	—	—
M8200	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Server 1)	Gelöscht	Gelöscht
M8201	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Server 2)	Gelöscht	Gelöscht
M8202	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Server 3)	Gelöscht	Gelöscht
M8203	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Server 4)	Gelöscht	Gelöscht
M8204	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Server 5)	Gelöscht	Gelöscht
M8205	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Server 6)	Gelöscht	Gelöscht
M8206	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Server 7)	Gelöscht	Gelöscht
M8207	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Server 8)	Gelöscht	Gelöscht
M8210-M8211	— Reserviert —	—	—
M8212	Wartungskommunikationsserver 1 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8213	Wartungskommunikationsserver 2 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8214	Wartungskommunikationsserver 3 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8215	Client-Verbindung 1 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8216	Client-Verbindung 2 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8217	Client-Verbindung 3 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8220	Server-Verbindung 1 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8221	Server-Verbindung 2 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8222	Server-Verbindung 3 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8223	Server-Verbindung 4 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8224	Server-Verbindung 5 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8225	Server-Verbindung 6 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8226	Server-Verbindung 7 Status	In Betrieb	Gelöscht
M8227	Server-Verbindung 8 Status	In Betrieb	Gelöscht

Operanden-adresse	Beschreibung	CPU gestoppt	Strom aus
M8230	Trenn-Flag Client-Verbindung 1	Gehalten	Gelöscht
M8231	Trenn-Flag Client-Verbindung 2	Gehalten	Gelöscht
M8232	Trenn-Flag Client-Verbindung 3	Gehalten	Gelöscht
M8233-M8317	— Reserviert —	—	—

Hinweis: Die Sondermerker M8171 bis M8232 sind beim Modell FC5A-D12K1E/S1E verfügbar.

M8000 Startsteuerung

M8000 dient zur Steuerung des CPU-Betriebs. Die CPU stoppt, wenn M8000 während des CPU-Betriebs ausgeschaltet wird. M8000 kann mit dem Online-Menü von WindLDR ein- und ausgeschaltet werden. Wenn ein Stopp- oder Rücksetzeingang festgelegt wird, muss M8000 eingeschaltet bleiben, um den CPU-Betrieb mit dem Stopp- oder Rücksetzeingang steuern zu können. Nähere Informationen über den Start/Stopp-Betrieb finden Sie auf Seite 4-5.

M8000 behält beim Abschalten der CPU den aktuellen Status bei. Wenn die Daten, die während eines Stromausfalls gehalten werden sollen, defekt werden, wenn die CPU über die Pufferspannungszeit hinaus ausgeschalten bleibt, so treten jene Einstellungen in Kraft, die unter **Funktionsbereich-Einstellungen** > **Start/ Stopp** > **Start/Stopp-Auswahl bei Speicher-Backup-Fehler festgelegt wurden**. Von diesen Einstellungen hängt es ab, ob die CPU den Betrieb wieder aufnimmt oder nicht. Siehe Seite 5-3.

M8001 1-s Takt-Rücksetzen

Während M8001 eingeschaltet ist, bleibt M8121 (1-s-Takt) ausgeschaltet.

M8002 Alle Ausgänge AUS

Wenn M8002 eingeschaltet wird, schalten sich alle Ausgänge (Q0 bis Q627) aus, bis M8002 ausgeschaltet wird. Selbständige Schaltungen, die Ausgänge verwenden, schalten sich ebenfalls aus und werden beim Ausschalten von M8002 nicht wiederhergestellt.

M8003 Überlauf (Cy) und Unterlauf (Bw)

Wenn sich auf Grund der Ausführung eines Additions- oder Subtraktionsbefehls ein Überlauf oder Unterlauf ergibt, wird M8003 eingeschaltet. M8003 wird auch für die Bitschiebe- und Bitrotationsbefehle verwendet. Siehe Seiten 5-3 und 7-1 (Erweiterte Ausgabe).

M8004 Anwenderprogramm-Ausführungsfehler

Wenn während der Ausführung eines Anwenderprogramms ein Fehler auftritt, schaltet sich M8004 ein. Die Ursache für den Anwenderprogramm-Ausführungsfehler kann überprüft werden unter: **Online**>**Überwachen** > **SPS-Status** > **Fehlerstatus** > **Details**. Siehe Seite 13-7.

M8005 Kommunikationsfehler

Wenn während der Kommunikation im RS485-System oder der Modbus-Verbindung ein Fehler auftritt, schaltet sich M8005 ein. Der Status von M8005 bleibt beibehalten, wenn der Fehler gelöscht wird, und bleibt solange eingeschaltet, bis M8005 mit WindLDR rückgesetzt oder die CPU ausgeschaltet wird. Die Ursache für den Kommunikationsfehler kann überprüft werden unter: **Online**>**Überwachen** > **SPS-Status** > **Fehlerstatus** > **Details**. Siehe Seite 11-5.

M8006 Verbots-Kennbit für RS485-Kommunikation (Master-Station)

Wenn M8006 an der Master-Station im RS485-System eingeschaltet wird, wird die RS485-Kommunikation gestoppt. Der M8006 Status wird beibehalten, wenn die CPU ausgeschaltet wird, und bleibt solange eingeschaltet, bis M8006 mit WindLDR rückgesetzt wird.

M8007 Initialisierungs-Kennbit für RS485-Kommunikation (Master-Station)
Stopp-Kennbit für RS485-Kommunikation (Slave-Station)

M8007 besitzt an der Master-Station des RS485-Kommunikationssystems eine andere Funktion als an der Slave-Station.



Master-Station: RS485-Kommunikation Initialisierungs-Kennbit

Wenn M8007 an der Master-Station während des Betriebs eingeschaltet wird, wird die Verbindungskonfiguration überprüft, um das RS485-System zu initialisieren. Wenn eine Slave-Station nach der Master-Station hochgefahren wird, muss M8007 eingeschaltet werden, um das RS485-System zu initialisieren. Nachdem eine RS485-Einstellung geändert wurde, muss M8007 auch eingeschaltet werden, um eine korrekte Kommunikation sicherzustellen.

Slave-Station: RS485-Kommunikation Stopp-Kennbit

Wenn eine Slave-Station im RS485-Kommunikationssystem für die Dauer von 10 Sek. oder mehr keine Kommunikationsdaten von der Master-Station erhält, schaltet sich M8007 ein. Sobald die Slave-Station korrekte Kommunikationsdaten empfängt, schaltet sich M8007 aus.

M8010 Status-LED

Wenn M8010 ein- oder ausgeschaltet wird, schaltet sich die STAT-LED an der CPU ein bzw. aus.

M8011 Verbots-Kennbit MMI Schreiben

Beim Einschalten von M8011 wird das Datenschreiben des MMI-Moduls deaktiviert, um unzulässige Veränderungen, wie zum Beispiel direktes Setzen/Rücksetzen, Ändern der Timer-/Zähler-Sollwerte und Eingeben von Daten in die Datenregister zu verhindern.

H8012 Verbots-Kennbit MMI Betrieb

Beim Einschalten von M8012 werden alle Operationen des MMI-Moduls deaktiviert, wodurch die Zykluszeit verkürzt wird. Zum Abschalten von M8012 muss die CPU niedergefahren und wieder hochgefahren werden, oder es kann die Funktion “Punkt schreiben” in WindLDR verwendet werden.

M8013 Fehler-Kennbit Datum/Uhrzeit schreiben/einstellen

Wenn während des Schreibens von Datum bzw. Uhrzeit oder während des Einstellens der Uhrdaten ein Fehler auftritt, schaltet sich M8013 ein. Wenn Datum- bzw. Uhrdaten erfolgreich geschrieben oder Uhrdaten erfolgreich eingestellt werden, schaltet sich M8013 aus.

M8014 Fehler-Kennbit Datum/Uhrzeit lesen

Wenn beim Lesen von Datum-/Uhrzeitdaten ein Fehler auftritt, schaltet sich M8014 ein. Wenn die Datum-/Uhrzeitdaten erfolgreich geschrieben werden, schaltet sich M8014 aus.

M8015 Verbots-Kennbit Datum/Uhrzeit lesen

Wenn ein Uhrmodul installiert ist, werden die Datum-/Uhrdaten kontinuierlich in die Sonderregister D8008 bis D8014 für die Datums-/Uhrzeitdaten ausgelesen, und zwar unabhängig davon, ob die CPU läuft oder nicht. Wird M8015 eingeschaltet, während die CPU läuft, so wird das Lesen der Datums-/Uhrzeitdaten verboten, um die Zykluszeit zu verkürzen.

M8016 Datum Schreiben-Kennbit

Wenn M8016 eingeschaltet wird, werden die in den Datenregistern D8015 bis D8018 (neue Kalenderdaten) enthaltenen Daten in das an der CPU installierte Uhrmodul geschrieben. Siehe Seite 9-7 (Erweiterte Ausgabe).

M8017 Uhrzeit Schreiben-Kennbit

Wenn M8017 eingeschaltet wird, werden die in den Datenregistern D8019 bis D8021 (neue Uhrzeitdaten) enthaltenen Daten in das an der CPU installierte Uhrmodul geschrieben. Siehe Seite 9-7 (Erweiterte Ausgabe).

M8020 Datum/Uhrzeit Schreiben-Kennbit

Wenn M8020 eingeschaltet wird, werden die in den Datenregistern D8015 bis D8021 (neue Datums-/Uhrzeitdaten) enthaltenen Daten in das an der CPU installierte Uhrmodul geschrieben. Siehe Seite 9-7 (Erweiterte Ausgabe).

M8021 Uhrzeit Einstellen-Kennbit

Wenn M8021 eingeschaltet wird, wird die Uhr auf die Sekunde eingestellt. Wenn die *Sekunden* für die aktuelle Zeit zwischen 0 und 29 liegen, werden die *Sekunden* auf 0 gesetzt, und die Minuten bleiben unverändert. Wenn die *Sekunden* für die aktuelle Zeit zwischen 30 und 59 liegen, werden die *Sekunden* auf 0 gesetzt, und die *Minuten* werden um den Wert Eins hochgezählt. Siehe Seite 9-8 (Erweiterte Ausgabe).

M8022 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 1)

Wenn M8022 eingeschaltet wird, werden alle RXD1-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über Port 1 bereitstehen, deaktiviert.

M8023 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 2)

Wenn M8023 eingeschaltet wird, werden alle RXD2-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über Port 2 bereitstehen, deaktiviert.

M8024 BMOV/WSFT Ausführungs-Kennbit

Während BMOV oder WSFT ausgeführt wird, schaltet sich M8024 ein. Nach Abschluss der Ausführung schaltet sich M8024 aus. Wird die CPU während der Ausführung von BMOV oder WSFT ausgeschaltet, so bleibt M8024 während des erneuten Einschaltens der CPU eingeschaltet.

M8025 Ausgänge halten, während CPU stoppt

Die Ausgänge werden beim Stoppen der CPU normalerweise ausgeschaltet. M8025 dient zum Beibehalten der Ausgangszustände beim Stoppen der CPU. Wenn die CPU mit eingeschaltetem M8025 gestoppt wird, werden die Ein-/Aus-Zustände der Ausgänge gehalten. Beim neuerlichen Hochfahren der CPU wird M8025 automatisch ausgeschaltet.

M8026 Daten-Schreiben-Kennbit Erweiterungsdatenregister (Sollwertbereich 1)
M8027 Daten-Schreiben-Kennbit Erweiterungsdatenregister (Sollwertbereich 2)

Während Daten vom RAM der CPU in den Erweiterungsdatenregister-Sollwertbereich 1 oder 2 im EEPROM geschrieben werden, schaltet sich der Sondermerker M8026 bzw. M8027 ein. Wenn der Datenschreibvorgang abgeschlossen ist, schaltet sich der Sondermerker aus.

M8030, M8034, M8040, M8044 Schneller Zähler Vergleichsausgang Rücksetzen

Wenn M8030, M8034, M8040 oder M8044 eingeschaltet werden, wird der Vergleichsausgang des schnellen Zählers 1, 2, 3 bzw. 4 ausgeschaltet. Siehe Seite 5-7 und folgende.

M8031, M8035, M8041, M8045 Schneller Zähler Gate-Eingang

Wenn M8031, M8035, M8041 oder M8045 eingeschaltet ist, wird das Zählen für den Schnellen Zähler 1, 2, 3 bzw. 4 aktiviert. Siehe Seite 5-7 und folgende.

M8032, M8036, M8042, M8046 Schneller Zähler Rücksetz-Eingang

Beim Einschalten von M8032, M8036, M8042 oder M8046 werden die Istwerte der schnellen Zähler 1 bis 4 abhängig vom gewählten Modus des schnellen Zählers entweder auf die Rücksetz-Werte oder auf 0 zurückgesetzt. Siehe Seite 5-7 und folgende.

M8033 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 3)

Wenn M8033 eingeschaltet wird, werden alle RXD3-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über Port 3 bereitstehen, deaktiviert.

M8050-M8077 Sondermerker für Modem-Modus

Siehe Seite 22-2 (Erweiterte Ausgabe).

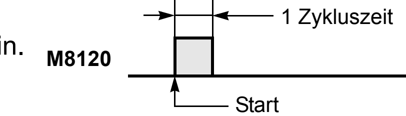
M8080-M8117 Sondermerker für RS485-Kommunikation und Modbus-Kommunikation

Siehe Seiten 11-7 und 12-1.



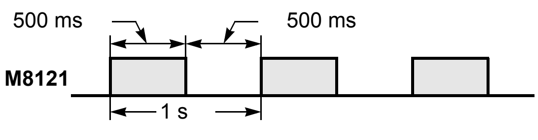
M8120 Richtimpuls

Beim Starten der CPU schaltet sich M8120 für die Dauer einer Zykluszeit ein.



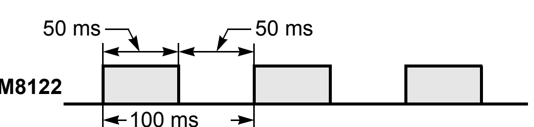
M8121 1-s Takt

Während M8001 (1-s Takt Rücksetzen) ausgeschaltet ist, erzeugt M8121 Taktimpulse in 1-s Schritten mit einer relativen Einschaltdauer von 1:1 (500 ms ein und 500 ms aus).



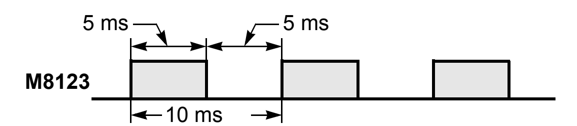
M8122 100-ms Takt

Unabhängig davon, ob M8001 ein- oder ausgeschaltet ist, erzeugt M8122 immer Taktimpulse in 100-ms-Schritten mit einer relativen Einschaltdauer von 1:1 (50-ms ein und 50-ms aus).



M8123 10-ms Takt

Unabhängig davon, ob M8001 ein- oder ausgeschaltet ist, erzeugt M8123 immer Taktimpulse in 10-ms-Schritten mit einer relativen Einschaltdauer von 1:1 (5-ms ein und 5-ms aus).



M8124 Timer-/Zähler-Sollwert geändert

Wenn ein Timer- oder Zähler-Sollwert im RAM der CPU geändert wurde, schaltet sich M8124 ein. Wenn ein Anwenderprogramm von WindLDR in die CPU geladen wird, oder wenn der geänderte Timer-/Zähler-Sollwert gelöscht wird, schaltet sich M8124 aus.

Soll- und Istwerte von Timer und Zählern können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU übertragen werden muss (siehe Seiten 7-9 und 7-14). Wenn ein Timer oder Zähler als Ziel eines erweiterten Befehls festgelegt wird, wird auch der Timer-/Zähler-Sollwert verändert.

M8125 In-Betrieb-Ausgang

M8125 bleibt eingeschaltet, während die CPU läuft.

M8126 Abschluss des Programm-Downloads im RUN-Modus (1 Abtastung lang eingeschaltet)

M8126 schaltet sich eine Abtastung lang ein, wenn die CPU nach abgeschlossenem Programm-Download im RUN-Modus zum ersten Mal startet.

M8130-M8137 Sondermerker für den Schnellen Zähler

Siehe Seite 5-7 und folgende.

M8140, M8141, M8142, M8143 Interrupt-Eingangsstatus

Wenn die Interrupt-Eingänge I2 bis I5 aktiviert sind, wird M8140 bis M8143 eingeschaltet. Wenn diese Eingänge deaktiviert sind, werden diese Merker ausgeschaltet.

M8144 Timer-Interruptstatus

Wenn der Timer-Interrupt aktiviert ist, wird M8144 eingeschaltet. Wenn er deaktiviert ist, wird M8144 ausgeschaltet.

M8145, M8146, M8147 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 4, Port 5, Port 6)

Wenn M8145 bis M8147 eingeschaltet wird, werden alle RXD4 bis 6-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über Port 4 bis 6 bereitstehen, deaktiviert.

M8150 Vergleichsergebnis Größer als

Bei Verwendung des CMP= Befehls wird M8150 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S1 festgelegten Operanden größer ist als jener des durch S2 festgelegten Operanden (S1 > S2). Siehe Seite 4-3 (Erweiterte Ausgabe).

Bei Verwendung des ICMP>= Befehls wird M8150 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S2 festgelegten Operanden größer ist als jener des durch S1 festgelegten Operanden (S2 < S1). Siehe Seite 4-6 (Erweiterte Ausgabe).

M8151 Vergleichsergebnis Gleich wie

Bei Verwendung des CMP= Befehls wird M8151 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S1 festgelegten Operanden gleich ist wie jener des durch S2 festgelegten Operanden (S1 = S2). Siehe Seite 4-3 (Erweiterte Ausgabe).

Bei Verwendung des ICMP>= Befehls wird M8151 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S3 festgelegten Operanden größer ist als jener des durch S2 festgelegten Operanden (S3 > S2). Siehe Seite 4-6 (Erweiterte Ausgabe).

M8152 Vergleichsergebnis Kleiner als

Bei Verwendung des CMP= Befehls wird M8152 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S1 festgelegten Operanden kleiner ist als jener des durch S2 festgelegten Operanden (S1 < S2). Siehe Seite 4-3 (Erweiterte Ausgabe).

Bei Verwendung des ICMP>= Befehls wird M8152 eingeschaltet, wenn der Wert des durch S2 festgelegten Operanden kleiner ist als jener des durch S1 festgelegten Operanden, und größer als jener des durch S3 festgelegten Operanden (S1 > S2 > S3). Siehe Seite 4-6 (Erweiterte Ausgabe).

M8154, M8155, M8156, M8157 Impuls-Eingang Ein-/Aus-Status

Wenn während einer Abfrage eine steigende oder fallende Eingangsflanke erkannt wird, werden die Eingangszustände der Impuls-Eingänge I2 bis I5 in diesem Moment unabhängig von der Zykluszeit auf M8154 bis M8157 gesetzt. Pro Zykluszeit wird nur eine Flanke erkannt. Nähere Informationen über den Impuls-Eingang finden Sie auf Seite 5-34.

M8161-M8164 Sondermerker für den Schnellen Zähler

Siehe Seite 5-7 und folgende.

M8170 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 7)

Wenn M8170 eingeschaltet wird, werden alle RXD7-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über Port 7 bereitstehen, deaktiviert.

M8171 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl über Ethernet (Client-Verbindung 1)

Wenn M8171 eingeschaltet wird, werden alle ERXD C1-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über die Client-Verbindung 1 bereitstehen, deaktiviert.

M8172 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl über Ethernet (Client-Verbindung 2)

Wenn M8172 eingeschaltet wird, werden alle ERXD C2-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über die Client-Verbindung 2 bereitstehen, deaktiviert.

M8173 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl über Ethernet (Client-Verbindung 3)

Wenn M8173 eingeschaltet wird, werden alle ERXD C3-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über die Client-Verbindung 3 bereitstehen, deaktiviert.

M8190 Änderungs-Kennbit IP-Adresse

Durch das bloße Ändern der Werte in D8303 bis D8323 werden die Netzwerkeinstellungen nicht verändert. Schalten Sie M8190 ein, um die Netzwerkeinstellungen gemäß den in D8303 bis D8323 gespeicherten Werten zu ändern.

M8191 SNTP Datum/Uhrzeit Schreiben-Kennbit

Wenn M8191 eingeschaltet wird, werden die in den Datenregistern D8414 bis D8420 (über SNTP erhaltene Datums-/Uhrzeitdaten) enthaltenen Daten in das an der CPU installierte Uhrmodul geschrieben.

Wenn M8191 eingeschaltet bleibt, wird dieselbe Aktion alle 24 Stunden wiederholt.

M8192-M8195 Flanke Interrupt-Eingang I2 bis I5 (EIN: steigend, AUS: fallend)

Dieses Kennbit zeigt an, ob der Interrupt-Eingang mit einer steigenden oder fallenden Flanke getriggert wird.



M8200 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl über Ethernet (Server-Verbindung 1)

Wenn M8200 eingeschaltet wird, werden alle ERXD S1-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über die Server-Verbindung 1 bereitstehen, deaktiviert.

M8201 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl über Ethernet (Server-Verbindung 2)

Wenn M8201 eingeschaltet wird, werden alle ERXD S2-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über die Server-Verbindung 2 bereitstehen, deaktiviert.

M8202 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl über Ethernet (Server-Verbindung 3)

Wenn M8202 eingeschaltet wird, werden alle ERXD S3-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über die Server-Verbindung 3 bereitstehen, deaktiviert.

M8203 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl über Ethernet (Server-Verbindung 4)

Wenn M8203 eingeschaltet wird, werden alle ERXD S4-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über die Server-Verbindung 4 bereitstehen, deaktiviert.

M8204 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl über Ethernet (Server-Verbindung 5)

Wenn M8204 eingeschaltet wird, werden alle ERXD S5-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über die Server-Verbindung 5 bereitstehen, deaktiviert.

M8205 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl über Ethernet (Server-Verbindung 6)

Wenn M8205 eingeschaltet wird, werden alle ERXD S6-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über die Server-Verbindung 6 bereitstehen, deaktiviert.

M8206 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl über Ethernet (Server-Verbindung 7)

Wenn M8206 eingeschaltet wird, werden alle ERXD S7-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über die Server-Verbindung 7 bereitstehen, deaktiviert.

M8207 Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl über Ethernet (Server-Verbindung 8)

Wenn M8207 eingeschaltet wird, werden alle ERXD S8-Befehle, die für den Empfang der Anwenderkommunikation über die Server-Verbindung 8 bereitstehen, deaktiviert.

M8212-M8214 Wartungskommunikationsserver (1 bis 3) Status

Solange die Verbindung des Wartungskommunikationsservers aktiv ist, bleibt das entsprechende Relais eingeschaltet. Ist die Verbindung nicht mehr aktiv, schaltet sich das entsprechende Relais ab.

M8215-M8217 Client-Verbindung (1 bis 3) Status

Solange die Client-Verbindung aktiv ist, bleibt das entsprechende Relais eingeschaltet. Ist die Verbindung nicht mehr aktiv, schaltet sich das entsprechende Relais ab.

M8220-M8227 Server-Verbindung (1 bis 8) Status

Solange die Server-Verbindung aktiv ist, bleibt das entsprechende Relais eingeschaltet. Ist die Verbindung nicht mehr aktiv, schaltet sich das entsprechende Relais ab.

M8230-M8232 Trenn-Flag Client-Verbindung (1 bis 3)

Wird dieses Relais eingeschaltet, während die entsprechende Client-Verbindung aktiv ist, dann wird die Verbindung getrennt.

Sonderregister

Achtung	• Die Daten der reservierten Sonderregister dürfen auf keinen Fall geändert werden, da ansonsten die MicroSmart nicht mehr richtig arbeitet.

Operandenadresse Sonderregister

Operandenadresse	Beschreibung	Aktualisiert	Siehe Seite
D8000	Systemeinrichtungs-ID (Anzahl der Eingänge)	Wenn E/A initialisiert wird	6-25
D8001	Systemeinrichtungs-ID (Anzahl der Ausgänge)	Wenn E/A initialisiert wird	6-25
D8002	Information über CPU-Typ	Hochfahren	6-26
D8003	Speichermodulinformation	Hochfahren	6-26
D8004	— Reserviert —	—	—
D8005	Allgemeiner Fehlercode	Wenn Fehler auftrat	13-3
D8006	Anwenderprogramm Ausführungsfehler-Code	Wenn Fehler auftrat	13-7
D8007	Kommunikationsmodus-Umschaltung (Port 1 und Port 2)	—	—
D8008	Jahr (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 500 ms	Erweiterte 9-7
D8009	Monat (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 500 ms	Erweiterte 9-7
D8010	Tag (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 500 ms	Erweiterte 9-7
D8011	Wochentag (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 500 ms	Erweiterte 9-7
D8012	Stunde (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 500 ms	Erweiterte 9-7
D8013	Minute (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 500 ms	Erweiterte 9-7
D8014	Sekunde (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 500 ms	Erweiterte 9-7
D8015	Jahr (neue Daten) Nur Schreiben	—	Erweiterte 9-7
D8016	Monat (neue Daten) Nur Schreiben	—	Erweiterte 9-7
D8017	Tag (neue Daten) Nur Schreiben	—	Erweiterte 9-7
D8018	Wochentag (neue Daten) Nur Schreiben	—	Erweiterte 9-7
D8019	Stunde (neue Daten) Nur Schreiben	—	Erweiterte 9-7
D8020	Minute (neue Daten) Nur Schreiben	—	Erweiterte 9-7
D8021	Sekunde (neue Daten) Nur Schreiben	—	Erweiterte 9-7
D8022	Sollwert Konstante Zykluszeit	—	5-53
D8023	Zykluszeit (Istwert)	In jeder Zykluszeit	5-53
D8024	Zykluszeit (Höchstwert)	Bei Auftreten	5-53
D8025	Zykluszeit (Mindestwert)	Bei Auftreten	5-53
D8026	Kommunikationsmodus-Informationen (Port 1 und Port 2)	In jeder Zykluszeit	6-27
D8027	Port 1 Kommunikationsnetzwerknummer (0 bis 31)	In jeder Zykluszeit	Erweiterte 21-2
D8028	Port 2 Kommunikationsnetzwerknummer (0 bis 31)	In jeder Zykluszeit	Erweiterte 21-2
D8029	Systemprogrammversion	Hochfahren	6-27
D8030	Kommunikationsadapterinformation	Hochfahren	6-27
D8031	Information über Zusatzmodul	Hochfahren	6-27
D8032	Interrupt-Eingang Sprung-Zielmarke Nr. (I2)	—	5-36
D8033	Interrupt-Eingang Sprung-Zielmarke Nr. (I3)	—	5-36
D8034	Interrupt-Eingang Sprung-Zielmarke Nr. (I4)	—	5-36
D8035	Interrupt-Eingang Sprung-Zielmarke Nr. (I5)	—	5-36
D8036	Timer-Interrupt Sprung-Zielmarke Nr.	—	5-38
D8037	Anzahl der Erweiterungs-E/A-Module	Wenn E/A initialisiert wird	6-27
D8038-D8044	— Reserviert —	—	—



Sonderregister für Kommunikationsports

Operandenadresse	Beschreibung	Aktualisiert	Siehe Seite
D8040	Nummer der Slave-Station des RS485-Feldbusses (Port 3)	—	11-9
	Modbus-Slave-Nummer (Port 3)	—	12-13
D8041	Nummer der Slave-Station des RS485-Feldbusses (Port 4)	—	11-9
	Modbus-Slave-Nummer (Port 4)	—	12-13
D8042	Nummer der Slave-Station des RS485-Feldbusses (Port 5)	—	11-9
	Modbus-Slave-Nummer (Port 5)	—	12-13
D8043	Nummer der Slave-Station des RS485-Feldbusses (Port 6)	—	11-9
	Modbus-Slave-Nummer (Port 6)	—	12-13
D8044	Nummer der Slave-Station des RS485-Feldbusses (Port 7)	—	11-9
	Modbus-Slave-Nummer (Port 7)	—	12-13

Sonderregister für schnelle Zähler (nur kompakte CPUs)

D8045	Schneller Zähler 1 (I0-I2) Istwert	In jeder Zykluszeit	5-9, 5-11
D8046	Rücksetzwert Schneller Zähler 1 (I0-I2)		5-9, 5-11
D8047	Schneller Zähler 2 (I3) Istwert	In jeder Zykluszeit	5-9
D8048	Schneller Zähler 2 (I3) Sollwert		5-9
D8049	Schneller Zähler 3 (I4) Istwert	In jeder Zykluszeit	5-9
D8050	Schneller Zähler 3 (I4) Sollwert		5-9
D8051	Schneller Zähler 4 (I5-I7) Istwert	In jeder Zykluszeit	5-9
D8052	Rücksetzwert Schneller Zähler 4 (I5-I7)		5-9

Sonderregister für die Modbus-Kommunikation

D8053	Fehlercode für Modbus-Kommunikation	In jeder Zykluszeit	12-8
D8054	Wartezeit für Übertragung bei Modbus-Kommunikation	Wenn Kommunikation intialisiert wurde	12-8

Sonderregister für Impulsausgänge

D8055	Stromimpulsfrequenz für PULS1 oder RAMP1 (Q0)	In jeder Zykluszeit	Erweiterte 13-5, Erweiterte 13-19
D8056	Stromimpulsfrequenz für PULS2 oder RAMP1 (Q1)	In jeder Zykluszeit	Erweiterte 13-5, Erweiterte 13-19
D8059	Stromimpulsfrequenz für PULS3 oder RAMP2 (Q2)	In jeder Zykluszeit	Erweiterte 13-5, Erweiterte 13-19

Sonderregister für analoge Potentiometer

D8057	Wert Analoges Potentiometer 1 (Alle CPUs)	In jeder Zykluszeit	5-62
D8058	Wert Analoges Potentiometer 2 (Kompakte CPU mit 24 E/As) Analoger Spannungseingang (Schmale CPUs)	In jeder Zykluszeit	5-62, 5-63

Sonderregister für Schnelle Zähler

D8060	Frequenzmesswert I1 (kompakte CPU) Frequenzmesswert I1 Wort hoch (schmale CPU)	In jeder Zykluszeit	5-32
D8061	— Reserviert (komapkte CPU) — Frequenzmesswert I1 Wort niedrig (schmale CPU)	In jeder Zykluszeit	5-32
D8062	Frequenzmesswert I3 (kompakte CPU) Frequenzmesswert I3 Wort hoch (schmale CPU)	In jeder Zykluszeit	5-32

Operandenadresse	Beschreibung	Aktualisiert	Siehe Seite
D8063	— Reserviert (komapkte CPU) — Frequenzmesswert I3 Wort niedrig (schmale CPU)	In jeder Zykluszeit	5-32
D8064	Frequenzmesswert I4 (kompakte CPU) Frequenzmesswert I4 Wort hoch (schmale CPU)	In jeder Zykluszeit	5-32
D8065	— Reserviert (komapkte CPU) — Frequenzmesswert I4 Wort niedrig (schmale CPU)	In jeder Zykluszeit	5-32
D8066	Frequenzmesswert I5 (kompakte CPU) Frequenzmesswert I7 Wort hoch (schmale CPU)	In jeder Zykluszeit	5-32
D8067	— Reserviert (komapkte CPU) — Frequenzmesswert I7 Wort niedrig (schmale CPU)	In jeder Zykluszeit	5-32

Hinweise: Operanden für hohe und niedrige Worte können bei aktualisierten CPU-Modulen ab der Systemprogrammversion 110 ausgetauscht werden. Siehe Seite 5-50.

Sonderregister für MMI-Modul

D8068	Auswahl Startbildschirm MMI-Modul	Hochfahren	5-66

Sonderregister für Master-/Slave-Stationen bei RS485-Feldbus-Funktion und Modbus-Master-Station

D8069	Slave-Station 1 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Slave-Station Kommunikationsfehler (bei Slave-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8070	Slave-Station 2 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8071	Slave-Station 3 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8072	Slave-Station 4 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8073	Slave-Station 5 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8074	Slave-Station 6 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8075	Slave-Station 7 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8076	Slave-Station 8 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8077	Slave-Station 9 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8078	Slave-Station 10 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8079	Slave-Station 11 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8080	Slave-Station 12 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8081	Slave-Station 13 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8082	Slave-Station 14 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8083	Slave-Station 15 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8084	Slave-Station 16 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8085	Slave-Station 17 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8086	Slave-Station 18 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8



Operandenadresse	Beschreibung	Aktualisiert	Siehe Seite
D8087	Slave-Station 19 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8088	Slave-Station 20 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8089	Slave-Station 21 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8090	Slave-Station 22 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8091	Slave-Station 23 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8092	Slave-Station 24 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8093	Slave-Station 25 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8094	Slave-Station 26 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8095	Slave-Station 27 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8096	Slave-Station 28 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8097	Slave-Station 29 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8098	Slave-Station 30 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8
D8099	Slave-Station 31 Kommunikationsfehler (bei Master-Station) Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode (am Modbus-Master)	Wenn Fehler auftrat	11-4, 12-8

Sonderregister für Kommunikationsports (D8200-D8209: nur schmale CPUs)

D8100	RS485-Feldbus Slave-Nummer (Port 2)	—	11-9
	Modbus Slave-Nummer (Port 2)	—	12-13
D8101	Wartezeit bei RS485-Übertragung (ms)	—	11-13
D8102	— Reserviert —	—	—
D8103	Onlinemodus Protokollauswahl	Beim Senden/Empfangen von Daten	Erweiterte 22-3
D8104	RS232C Steuersignal-Status (Port 2 und 6)	In jeder Zykluszeit	10-38
D8105	RS232C DSR-Eingang Steuersignal-Option (Port 2)	Beim Senden/Empfangen von Daten	10-40
D8106	RS232C DTR-Ausgang Steuersignal-Option (Port 2)	Beim Senden/Empfangen von Daten	10-41
D8107-D8108	— Reserviert —	—	—
D8109	Wiederholungszyklen	Bei Wiederholung	Erweiterte 22-3
D8110	Intervall wiederholen	In jeder Zykluszeit bei Wiederholversuch	Erweiterte 22-3
D8111	Status des Modem-Modus	Bei Statuswechsel	Erweiterte 22-3
D8112-D8114	— Reserviert —	—	—
D8115-D8129	AT-Befehl Ergebniscode	Beim Zurückgeben des Ergebniscodes	Erweiterte 22-3
D8130-D8144	AT-Befehlstext	Beim Senden von AT-Befehlen	Erweiterte 22-3
D8145-D8169	Initialisierungsstring	Beim Senden des Initialisierungsstrings	Erweiterte 22-3
D8170-D8199	Telefonnummer	Beim Wählen	Erweiterte 22-3
D8200-D8203	— Reserviert —	—	—
D8204	RS232C Steuersignal-Status (Port 7)	In jeder Zykluszeit	10-38
D8205	RS232C DSR-Eingang Steuersignal-Option (Port 7)	Beim Senden/Empfangen von Daten	10-40
D8206	RS232C DTR-Ausgang Steuersignal-Option (Port 7)	Beim Senden/Empfangen von Daten	10-41
D8200-D8209	— Reserviert —	—	—

Sonderregister für schnelle Zähler (nur schmale CPUs)

Operandenadresse	Beschreibung	Aktualisiert	Siehe Seite
D8210	Istwert Schneller Zähler 1 (I0-I2) (Wort hoch)	In jeder Zykluszeit	5-18, 5-22
D8211	Istwert Schneller Zähler 1 (I0-I2) (Wort niedrig)	—	5-18, 5-22
D8212	Sollwert 1 Schneller Zähler 1 (I0-I2) (Wort hoch)	—	5-18, 5-22
D8213	Sollwert 1 Schneller Zähler 1 (I0-I2) (Wort niedrig)	—	5-18, 5-22
D8214	Sollwert 1 Schneller Zähler 2 (I0-I2) (Wort hoch)	—	5-18, 5-22
D8215	Sollwert 1 Schneller Zähler 2 (I0-I2) (Wort niedrig)	—	5-18, 5-22
D8216	Rücksetzwert Schneller Zähler 1 (I0-I2) (Wort hoch)	—	5-18, 5-22
D8217	Rücksetzwert Schneller Zähler 1 (I0-I2) (Wort niedrig)	—	5-18, 5-22
D8218	Istwert Schneller Zähler 2 (I3) (Wort hoch)	In jeder Zykluszeit	5-18
D8219	Istwert Schneller Zähler 2 (I3) (Wort niedrig)	In jeder Zykluszeit	5-18
D8220	Sollwert Schneller Zähler 2 (I3) (Wort hoch)	—	5-18
D8221	Sollwert Schneller Zähler 2 (I3) (Wort niedrig)	—	5-18
D8222	Istwert Schneller Zähler 3 (I4) (Wort hoch)	In jeder Zykluszeit	5-18
D8223	Istwert Schneller Zähler 3 (I4) (Wort niedrig)	In jeder Zykluszeit	5-18
D8224	Sollwert Schneller Zähler 3 (I4) (Wort hoch)	—	5-18
D8225	Sollwert Schneller Zähler 3 (I4) (Wort niedrig)	—	5-18
D8226	Istwert Schneller Zähler 4 (I5-I7) (Wort hoch)	In jeder Zykluszeit	5-18, 5-22
D8227	Istwert Schneller Zähler 4 (I5-I7) (Wort niedrig)	In jeder Zykluszeit	5-18, 5-22
D8228	Sollwert 1 Schneller Zähler 4 (I5-I7) (Wort hoch)	—	5-18, 5-22
D8229	Sollwert 1 Schneller Zähler 4 (I5-I7) (Wort niedrig)	—	5-18, 5-22
D8230	Sollwert 2 Schneller Zähler 4 (I5-I7) (Wort hoch)	—	5-18, 5-22
D8231	Sollwert 2 Schneller Zähler 4 (I5-I7) (Wort niedrig)	—	5-18, 5-22
D8232	Rücksetzwert Schneller Zähler 4 (I5-I7) (Wort hoch)	—	5-18, 5-22
D8233	Rücksetzwert Schneller Zähler 4 (I5-I7) (Wort niedrig)	—	5-18, 5-22
D8234-D8251	— Reserviert —	—	—

Hinweise: Operanden für hohe und niedrige Worte können bei aktualisierten CPU-Modulen ab der Systemprogrammversion 110 ausgetauscht werden.

Sonderregister für Erweiterungsschnittstellenmodul (nur schmale CPUs)

D8252	E/A-Aktualisierungszeit für Erweiterungsschnittstellenmodul (×100 µs)	In jeder Zykluszeit	2-78
D8253-D8277	— Reserviert —	—	—

Sonderregister für schmale Web Server CPU-Module

D8278	Kommunikationsmodus-Information (Client-Verbindung)	In jeder Zykluszeit	6-28
D8279	Kommunikationsmodus-Information (Server-Verbindung)	In jeder Zykluszeit	6-29
D8280-D8301	— Reserviert —	—	—
D8302	Speichermodul-Kapazität	Hochfahren	6-29
D8303	IP-Adressen-Umschaltung	—	6-29
D8304-D8307	IP-Adresse (neue Daten) Nur Schreiben	—	6-29
D8308-D8311	Subnetzmaske (neue Daten) Nur Schreiben	—	6-29
D8312-D8315	Standard-Gateway (neue Daten) Nur Schreiben	—	6-29
D8316-D8319	Bevorzugter DNS-Server (neue Daten) Nur Schreiben	—	6-29
D8320-D8323	Alternativer DNS-Server (neue Daten) Nur Schreiben	—	6-30
D8324-D8329	MAC-Adresse (Nur Lesen)	Alle 1 s	6-30
D8330-D8333	IP-Adresse (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 1 s	6-29
D8334-D8337	Subnetzmaske (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 1 s	6-29



D8338-D8341	Standard-Gateway (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 1 s	6-29
D8342-D8345	Bevorzugter DNS-Server (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 1 s	6-29
D8346-D8349	Alternativer DNS-Server (aktuelle Daten) Nur Lesen	Alle 1 s	6-30
D8350-D8353	Anschluss-IP-Adresse für Wartungskommunikationsserver 1	Alle 1 s	6-30
D8354-D8357	Anschluss-IP-Adresse für Wartungskommunikationsserver 2	Alle 1 s	6-30
D8358-D8361	Anschluss-IP-Adresse für Wartungskommunikationsserver 3	Alle 1 s	6-30
D8362-D8365	Anschluss-IP-Adresse für Serververbindung 1	Alle 1 s	6-30
D8366-D8369	Anschluss-IP-Adresse für Serververbindung 2	Alle 1 s	6-30
D8370-D8373	Anschluss-IP-Adresse für Serververbindung 3	Alle 1 s	6-30
D8374-D8377	Anschluss-IP-Adresse für Serververbindung 4	Alle 1 s	6-30
D8378-D8381	Anschluss-IP-Adresse für Serververbindung 5	Alle 1 s	6-30
D8382-D8385	Anschluss-IP-Adresse für Serververbindung 6	Alle 1 s	6-30
D8386-D8389	Anschluss-IP-Adresse für Serververbindung 7	Alle 1 s	6-30
D8390-D8393	Anschluss-IP-Adresse für Serververbindung 8	Alle 1 s	6-30
D8394-D8397	Remote-IP-Adresse für Client-Verbindung 1	Alle 1 s	6-30
D8398-D8401	Remote-IP-Adresse für Client-Verbindung 2	Alle 1 s	6-30
D8402-D8405	Remote-IP-Adresse für Client-Verbindung 3	Alle 1 s	6-30
D8406-D8412	— Reserviert —	—	—
D8413	Zeitzonen-Anpassung	—	6-29
D8414	Jahr (Über SNTP erhalten)	Alle 1 s	6-30
D8415	Monat (Über SNTP erhalten)	Alle 1 s	6-30
D8416	Tag (Über SNTP erhalten)	Alle 1 s	6-30
D8417	Wochentag (Über SNTP erhalten)	Alle 1 s	6-30
D8418	Stunde (Über SNTP erhalten)	Alle 1 s	6-30
D8419	Minute (Über SNTP erhalten)	Alle 1 s	6-30
D8420	Sekunde (Über SNTP erhalten)	Alle 500 ms	—
D8421	Client-Portnummer des Wartungskommunikationsservers 1	Alle 1 s	—
D8422	Client-Portnummer des Wartungskommunikationsservers 2	Alle 1 s	—
D8423	Client-Portnummer des Wartungskommunikationsservers 3	Alle 1 s	—
D8424	Client-Portnummer der Serververbindung 1	Alle 1 s	—
D8425	Client-Portnummer der Serververbindung 2	Alle 1 s	—
D8426	Client-Portnummer der Serververbindung 3	Alle 1 s	—
D8427	Client-Portnummer der Serververbindung 4	Alle 1 s	—
D8428	Client-Portnummer der Serververbindung 5	Alle 1 s	—
D8429	Client-Portnummer der Serververbindung 6	Alle 1 s	—
D8430	Client-Portnummer der Serververbindung 7	Alle 1 s	—
D8431	Client-Portnummer der Serververbindung 8	Alle 1 s	—
D8432-D8456	— Reserviert —	—	—
D8457	EMAIL-Fehlerinformationen	—	6-29
D8458-D8499	— Reserviert —	—	—

Hinweis: Die Sonderregister D8278 bis D8457 sind nur für FC5A-D12K1E/S1E verfügbar.

D8000 Systemeinrichtungs-ID (Anzahl der Eingänge)

Die an der CPU und an den angeschlossenen Erweiterungseingangsmodulen verfügbare Gesamtanzahl an Eingängen wird in D8000 gespeichert. Wenn ein gemischtes E/A-Modul (4 Eingänge und 4 Ausgänge) angeschlossen ist, werden 8 Eingänge zur Gesamtanzahl hinzugezählt.

D8001 Systemeinrichtungs-ID (Anzahl der Ausgänge)

Die an der CPU und an den angeschlossenen Erweiterungsausgangsmodulen verfügbare Gesamtanzahl an Ausgängen wird in D8001 gespeichert. Wenn ein gemischtes E/A-Modul (4 Eingänge und 4 Ausgänge) angeschlossen ist, werden 8 Ausgänge zur Gesamtanzahl hinzugezählt.

D8002 Informationen über CPU-Typ

Informationen über den CPU-Typ werden in D8002 gespeichert.

0: FC5A-C10R2, FC5A-C10R2C, oder FC5A-C10R2D
1: FC5A-C16R2, FC5A-C10R2C, oder FC5A-C16R2D
2: FC5A-D12K1E oder FC5A-D12S1E
3: FC5A-C24R2, FC5A-C10R2C, oder FC5A-C24R2D
4: FC5A-D32K3 oder FC5A-D32S3
6: FC5A-D16RK1 oder FC5A-D16RS1

D8003 Informationen über das Speichermodul

Wenn ein Speichermodul am Modulstecker der CPU angeschlossen ist, werden Informationen über das im Speichermodul gespeicherte Anwenderprogamm in D8003 gespeichert.

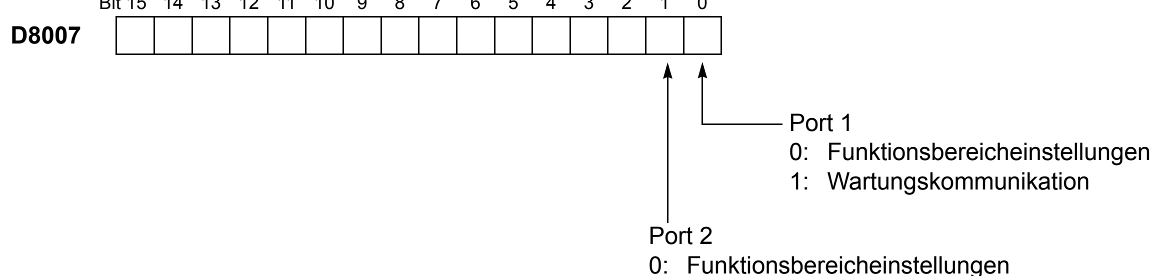
0: FC5A-C10R2, FC5A-C10R2C, oder FC5A-C10R2D
1: FC5A-C16R2, FC5A-C10R2C, oder FC5A-C16R2D
2: FC5A-D12K1E oder FC5A-D12S1E
3: FC5A-C24R2, FC5A-C10R2C, oder FC5A-C24R2D
4: FC5A-D32K3 oder FC5A-D32S3
6: FC5A-D16RK1 oder FC5A-D16RS1
255: Das Speichermodul speichert keine Anwenderprogramme.

D8007 Kommunikationsmodus-Umschaltung (Port 1 und Port 2)

Die Kommunikationsmodi für die Ports 1 und 2 können auf Wartungskommunikation umgeschaltet werden.

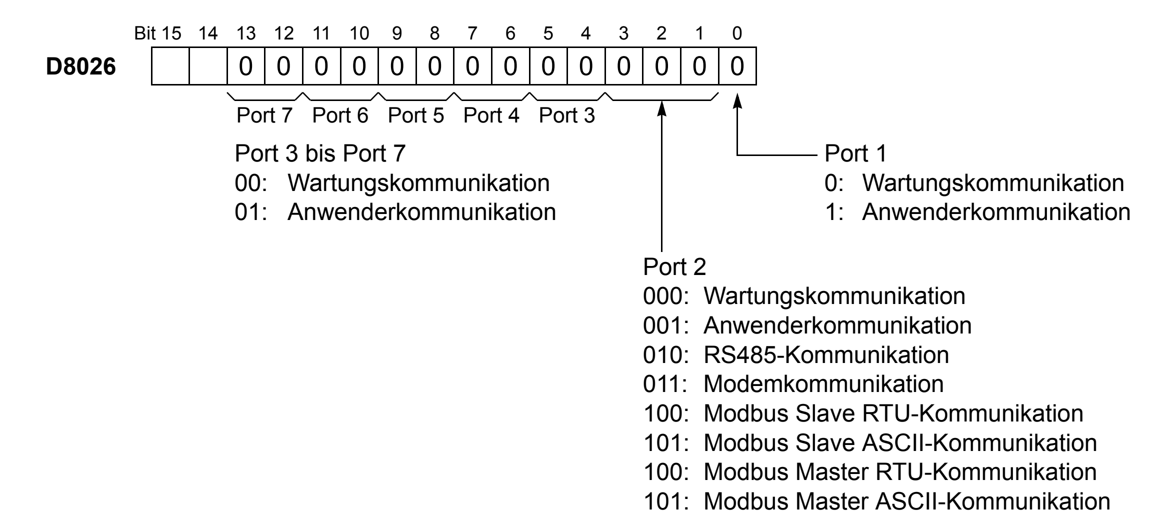
Zum Umschalten des Kommunikationsmodus in den Wartungsmodus wird eine '1' in das Bit des entsprechenden Ports geschrieben. Wird eine '0' geschrieben, so ist jener Kommunikationsmodus aktiv, der in den Funktionsbereicheinstellungen festgelegt ist. Diese Funktion kann erst ab der Systemprogrammversion 220 verwendet werden.

Die Bit-Zuweisung für D8007 für die einzelnen Ports ist im Folgenden dargestellt.



D8026 Kommunikationsmodusinformationen (Port 1 und Port 7)

Kommunikationsmodusinformationen von Port 1 bis Port 7 werden in D8026 gespeichert.



D8029 Systemprogrammversion

Die Versionsnummer des SPS-Programms wird in D8029 gespeichert. Dieser Wert wird im Dialogfeld SPS-Status in der WindLDR Menüleiste angezeigt. Wählen Sie **Online** > **Überwachen**, danach **Online** > **SPS-Status**. Siehe Seite 21-1 (Erweiterte Ausgabe).

D8030 Kommunikationsadapterinformationen

Informationen über den am Port 2-Stecker installierten Kommunikationsadapter sind in D8030 gespeichert.

0: RS232C Kommunikationsadapter ist installiert
1: RS485 Kommunikationsadapter ist installiert, oder es ist kein Kommunikationsadapter installiert

D8031 Informationen über Zusatzmodul

Informationen über ein eventuell in der CPU installiertes Zusatzmodul werden in D8031 gespeichert.

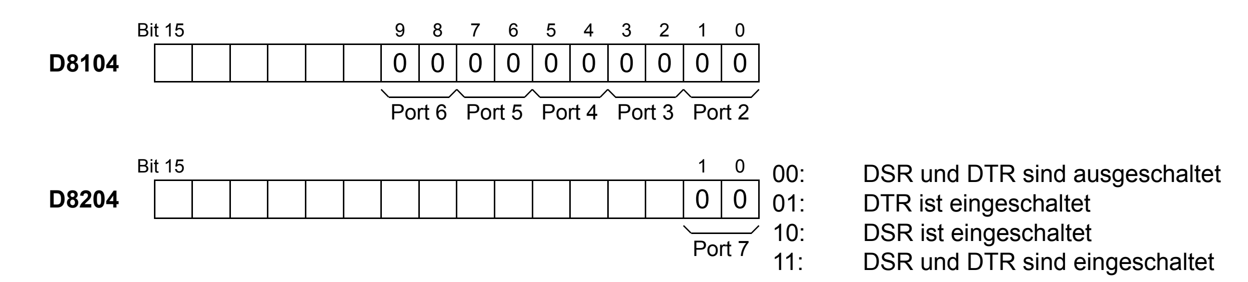
0: Kein Zusatzmodul installiert
1: Uhrmodul installiert
2: Speichermodul installiert
3: Uhrmodul und Speichermodul installiert

D8037 Anzahl der Erweiterungs-E/A-Module

Die Anzahl der an der kompakten CPU mit 24 E/As oder an einer beliebigen schmalen CPU angeschlossenen Erweiterungs-E/A-Module wird in D8037 gespeichert.

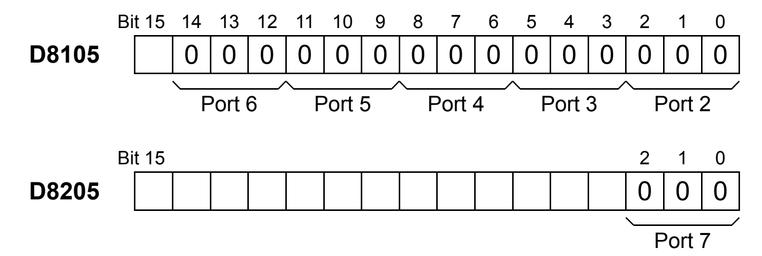
D8104 RS232C Kontrollsignalstatus (Port 2 und Port 6)
D8204 RS232C Kontrollsignalstatus (Port 7)

Der RS232C Steuersignalstatus von Port 2 bis Port 7 ist in D8104 und D8204 gespeichert.



D8105 RS232C DSR-Eingang Steuersignal-Option (Port 2 und Port 6)
D8205 RS232C DSR-Eingang Steuersignal-Option (Port 7)

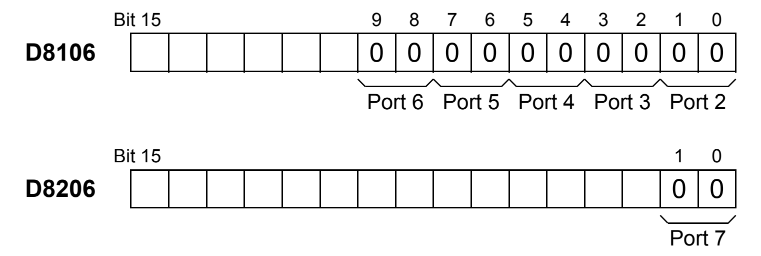
Die Sonderregister D8105 und D8205 dienen zur Steuerung des Datenflusses zwischen dem RS232C Port 2 bis Port 7 der MicroSmart und dem dezentralen Endgerät. Die Steuerung erfolgt in Abhängigkeit vom DSR-Signal (Datensatz bereit), welches vom dezentralen Endgerät gesendet wird.



000: DSR wird nicht für die Datenflusskontrolle verwendet
001: Wenn DSR eingeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten senden und empfangen
010: Wenn DSR ausgeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten senden und empfangen
011: Wenn DSR eingeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten übertragen (Busy-Kontrolle)
010: Wenn DSR ausgeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten übertragen
Andere: Gleich wie 000

D8106 RS232C DTR-Ausgang Steuersignal-Option (Port 2 und Port 6)
D8206 RS232C DTR-Ausgang Steuersignal-Option (Port 7)

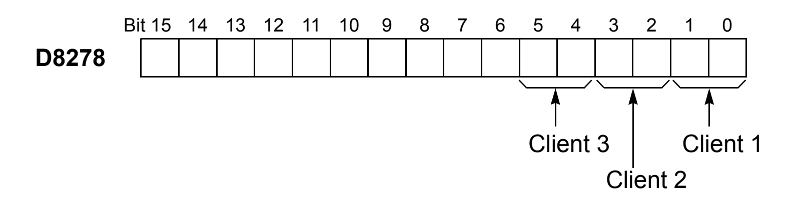
Die Sonderregister D8106 und D8206 steuern das DTR-Signal (Datenendgerät bereit), um den MicroSmart Betriebsstatus oder den Sende-/Empfangsstatus anzuzeigen.



00: DTR ist eingeschaltet (ausgeschaltet, solange MicroSmart gestoppt ist)
01: DTR ist ausgeschaltet
10: DSR ist eingeschaltet, solange die MicroSmart Daten empfangen kann (autom. Umschaltung)
11: Gleich wie 00

D8278 Kommunikationsmodus-Information (Client-Verbindung)

Die Kommunikationsmodus-Informationen für die Client-Verbindungen 1 bis 3 sind in D8278 gespeichert.

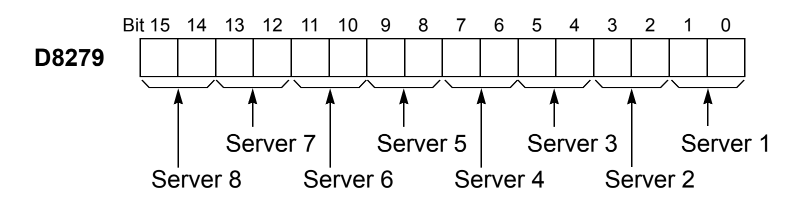


00: Reserviert
01: Anwenderkommunikation
10: Modbus TCP -Client
11: Nicht belegt



D8279 Kommunikationsmodus-Information (Server-Verbindung)

Die Kommunikationsmodus-Informationen für die Server-Verbindungen 1 bis 8 sind in D8279 gespeichert.



00: Wartungskommunikation
01: Anwenderkommunikation
10: Modbus TCP -Server
11: Nicht belegt

D8302 Speichermodul-Kapazität

Die Kapazität des im CPU-Modul installierten Speichermoduls ist in D8302 gespeichert.

0: Es ist kein Speichermodul installiert
32: 32 KB
64: 64 KB
128: 128 KB

D8303 IP-Adressen-Umschaltung

Durch das Schreiben eines Wertes in D8303 kann die Art der Zuweisung von Netzwerkeinstellungen, wie z.B. von IP-Adressen und DNS-Adressen, zwingend geändert werden.

0: Funktionsbereicheinstellungen
1: DHCP aktivieren
2: Werte in den Datenregistern D8303 bis D8323 verwenden

D8304-D8307, D8330-D8333 IP-Adresse

Die IP-Adresse ist in den unten gezeigten Datenregistern gespeichert.

Beispiel) IP-Adresse: aaa.bbb.ccc.ddd

D8304=aaa, D8305=bbb, D8306=ccc, D8307=ddd

D8308-D8311, D8334-D8337 Subnetzmaske

Die Subnetzmaske ist in den unten gezeigten Datenregistern gespeichert.

Beispiel) Subnetzmaske: aaa.bbb.ccc.ddd

D8308=aaa, D8309=bbb, D8310=ccc, D8311=ddd

D8312-D8315, D8338-D8341 Standard-Gateway

Der Standardgateway ist in den unten gezeigten Datenregistern gespeichert.

Beispiel) Standard-Gateway: aaa.bbb.ccc.ddd

D8312=aaa, D8313=bbb, D8314=ccc, D8315=ddd

D8316-D8319, D8342-D8345 Bevorzugter DNS-Server

Die bevorzugte DNS-Server-Adresse ist in den unten gezeigten Datenregistern gespeichert.

Beispiel) Bevorzugter DNS-Server: aaa.bbb.ccc.ddd

D8316=aaa, D8317=bbb, D8318=ccc, D8319=ddd

D8320-D8323, D8346-D8349 Alternativer DNS-Server

Die alternative DNS-Server-Adresse ist in den unten gezeigten Datenregistern gespeichert.

Beispiel) Alternativer DNS-Server: aaa.bbb.ccc.ddd

D8320=aaa, D8321=bbb, D8322=ccc, D8323=ddd

D8324-D8329 MAC-Adresse

Die MAC-Adresse ist in den unten gezeigten Datenregistern gespeichert.

Beispiel) MAC-Adresse: AA-BB-CC-DD-EE-FF

D8324=AA, D8325=BB, D8326=CC, D8327=DD, D8328=EE, D8329=FF

D8350-D8361 Anschluss-IP-Adresse für Wartungskommunikationsserver (1 bis 3)

Die IP-Adresse des Remote-Host, der auf den Wartungskommunikationsserver zugreift, ist in den Sonderregistern gespeichert.

Beispiel) Anschluss-IP-Adresse für Wartungskommunikationsserver 1: aaa.bbb.ccc.ddd

D8350=aaa, D8351=bbb, D8352=ccc, D8353=ddd

D8362-D8393 Anschluss-IP-Adresse für Server-Kommunikation (1 bis 8)

Die IP-Adresse des Remote-Host, der auf die Server-Verbindung 1 bis 8 zugreift, ist in den Sonderregistern gespeichert.

Beispiel) Anschluss-IP-Adresse für Serververbindung 1: aaa.bbb.ccc.ddd

D8362=aaa, D8363=bbb, D8364=ccc, D8365=ddd

D8394-D8405 Remote-IP-Adresse für Client-Kommunikation (1 bis 3)

Die IP-Adresse des Remote-Host, auf den die Client-Verbindung 1 bis 3 zugreift, ist in den Sonderregistern gespeichert.

Beispiel) Remote-IP-Adresse für Client-Verbindung 1: aaa.bbb.ccc.ddd

D8394=aaa, D8395=bbb, D8396=ccc, D8397=ddd

D8413 Zeitzonen-Anpassung

Die in den Funktionsbereich-Einstellungen konfigurierte Zeitzone kann mit einem Vielfachen von 15 Minuten eingestellt werden. Nähere Informationen dazu finden Sie im Kapitel 5 der Betriebsanleitung zum FC5A Web-Server.

D8414-D8420 Über SNTP erhalten

Bei aktivierter SNTP-Server-Funktion wird die von einem SNTP-Server erhaltene Zeit an die jeweilige Zeitzone angepasst. Diese angepasste Zeit wird dann in den Sonderregistern D8414 bis D8420 gespeichert. Nähere Informationen zu SNTP-Server und Zeitzonen finden Sie im Kapitel 5 der FC5A-Betriebsanleitung Webserver-CPU.

D8421-D8431 Client-Portnummer

Während sich ein Remote-Client mit dem Server verbindet, wird die Port-Nummer des Clients im entsprechenden Sonderregister gespeichert.

D8457 EMAIL-Fehlerinformationen

Die Fehlerinformationen zur Ausführung des EMAIL-Befehls werden in D8457 gespeichert. Nähere Informationen zum EMAIL-Befehl finden Sie im Kapitel 10 der Betriebsanleitung zum FC5A Web-Server.



Erweiterungsdatenregister

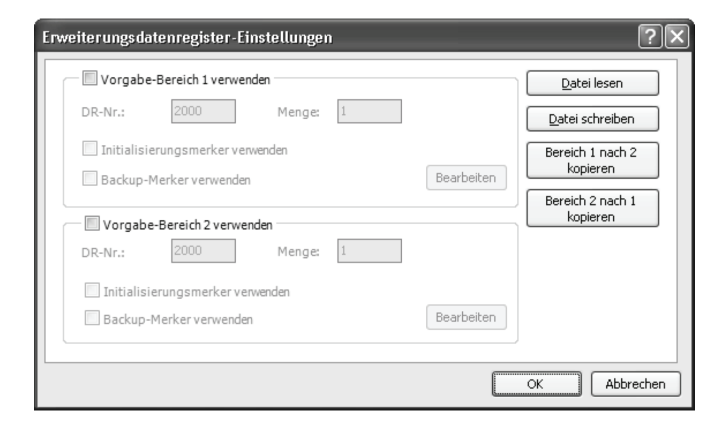
Die schmalen CPUs FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1, FC5A-D32K3, FC5A-D32S3, FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E besitzen Erweiterungsdatenregister von D2000 bis D7999. Diese Erweiterungsdatenregister dienen normalerweise als gewöhnliche Datenregister zum Speichern numerischer Daten, während die CPU ein Anwenderprogramm ausführt. Darüber hinaus besteht mit Hilfe des Erweiterungsdatenregister-Editors in WindLDR die Möglichkeit, numerische Daten in bestimmte Bereiche der Erweiterungsdaten zu setzen. Wenn das Anwenderprogramm von WindLDR in die CPU geladen wird, werden die Sollwerte der Erweiterungsdatenregister auch in das ROM der CPU übertragen. Bei jedem Hochfahren der CPU werden die im ROM gespeicherten Sollwerte der Erweiterungsdatenregister in den RAM-Speicher geladen, und das im RAM-Speicher befindliche Anwenderprogramm wird ausgeführt.

Da die Daten im ROM nicht flüchtig sind, werden die Sollwerte der Erweiterungsdatenregister halbpermanent beibehalten und bei jedem Hochfahren der CPU im RAM wiederhergestellt. Diese Funktion ist besonders dann sinnvoll, wenn bestimmte numerische Daten nicht verloren gehen dürfen. Des weiteren können Datenregisterwerte mit Hilfe des in WindLDR enthaltenen Erweiterungsdatenregister-Editors leicht in Form von Zahlen- oder Zeichenketten eingegeben werden.

Programmierung in WindLDR

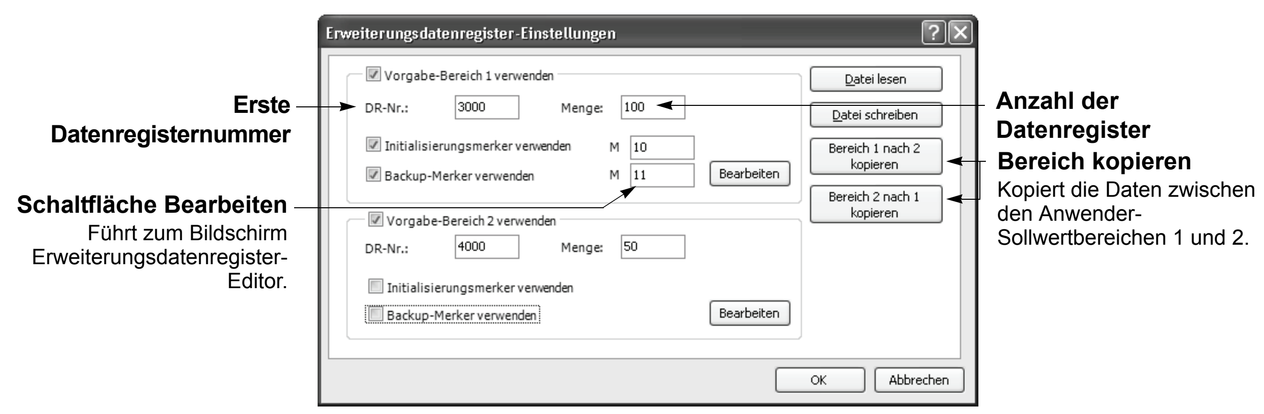
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Erweiterungsdatenregister** aus.

   Das Dialogfeld “Erweiterungsdatenregister-Einstellungen” öffnet sich.



2. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen, um den Vorgabebereich 1 oder 2 auszuwählen.

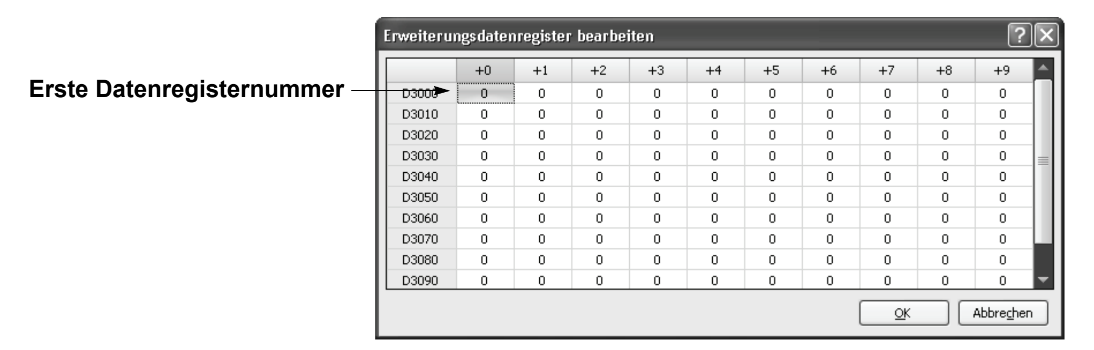
Aus den Erweiterungsdatenregistern D2000 bis D7999 können zwei Bereich für Sollwert-Datenregister festgelegt werden.



Vorgabebereich 1 oder 2 verwenden:	Klicken Sie auf das Kontrollkästchen und geben Sie die erste Datenregisternummer in das Feld **DR Nr.** ein. Geben Sie die Anzahl der Datenregister, in welche Sollwerte gespeichert werden sollen, in das Feld **Menge** ein.
Initialisierungsmerker verwenden:	Klicken Sie auf das Kontrollkästchen und geben Sie eine Merkernummer ein, die als Initialisierungsmerker dienen soll. Wenn der Initialisierungsmerker während des Hochfahrens der CPU eingeschaltet wird, werden die im ROM gespeicherten Sollwerte der Erweiterungsdatenregister in das RAM geladen.

Backup-Merker verwenden: Klicken Sie auf das Kontrollkästchen und geben Sie eine Merkernummer ein, die als Backup-Merker dienen soll. Wenn der Backup-Merker während des Hochfahrens der CPU eingeschaltet wird, werden die im ROM gespeicherten Sollwerte durch die Werte der Sollwert-Erweiterungsdatenregister im RAM überschrieben.

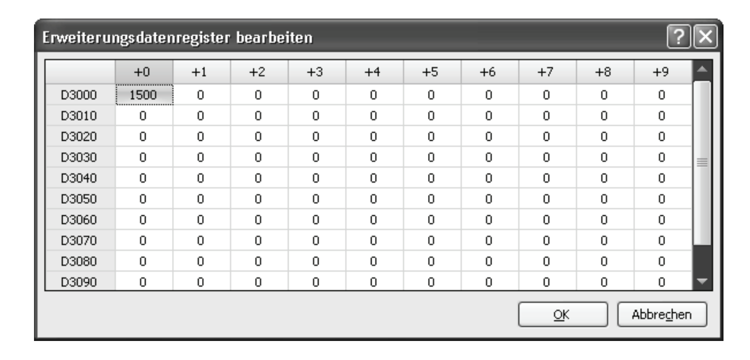
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**. Das Fenster “Erweiterungsdatenregister bearbeiten” wird geöffnet.



Im Fenster “Erweiterungsdatenregister bearbeiten” wird die angegebene Anzahl an Datenregistern zum Speichern von Sollwerten reserviert. Sie können individuell numerische Werte in Form von Zeichenketten in diese Datenregister eingeben, oder den selben Wert in aufeinander folgenden Datenregistern eintragen.

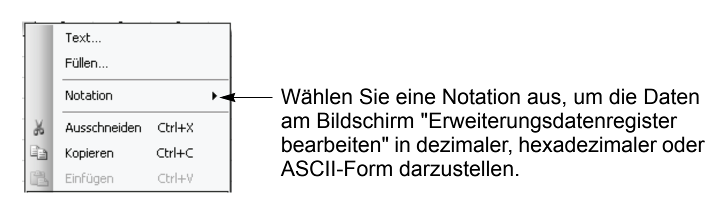
Individuelle Werte eingeben

Klicken Sie auf die Datenregisternummer im Fenster “Erweiterungsdatenregister bearbeiten”, wo Sie einen numerischen Wert eingeben möchten, und tragen Sie dort einen Wert zwischen 0 und 65535 ein. Klicken Sie nach Beendigung der Eingabe auf **OK**, um zum Dialogfeld “Erweiterungsdatenregister-Einstellungen” zurückzukehren.



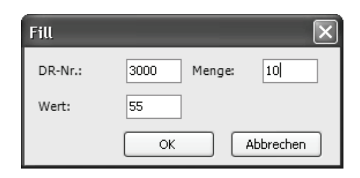
Geben Sie die Zeichenfolge ein

Klicken Sie mit der rechten Maustaste an jener Stelle auf die Datenregisternummer im Bildschirm "Erweiterungsdatenregister bearbeiten", wo Sie eine Zeichenfolge eingeben möchten. Ein Popup-Menü wird eingeblendet. Wählen Sie die Option **Zeichenfolge** im Popup-Menü. Das Dialogfeld Zeichenfolge wird geöffnet. Geben Sie die erforderlichen Zeichen ein und klicken Sie auf **OK**. Die eingegebenen Zeichen werden paarweise in ASCII-Dezimalwerte konvertiert und in Datenregistern beginnend mit der ausgewählten Datenregisternummer gespeichert.





Selben Wert einfügen



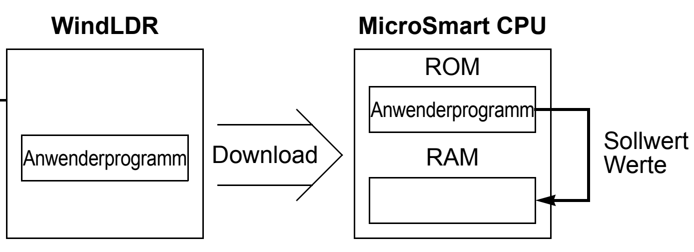
Klicken Sie mit der rechten Maustaste an jener Stelle auf die Datenregisternummer im Bildschirm "Erweiterungsdatenregister bearbeiten", an der Sie die numerischen Werte eingeben möchten. Ein Popup-Menü wird eingeblendet. Wählen Sie **Einfügen** im Popup-Menü. Das Dialogfeld Einfügen wird geöffnet. Geben Sie die erste Datenregisternummer, die Anzahl der Datenregister, und danach den Wert ein. Klicken Sie danach auf **OK**. Der Wert wird in die nachfolgenden Datenregister eingetragen.

4. Übertragen Sie das Anwenderprogramm nach dem Bearbeiten der Sollwerte der Erweiterungsdatenregister in die CPU, da diese Einstellungen Auswirkungen auf das Anwenderprogramm haben.

Datenverschiebung von Sollwert-Datenregistern

Ähnlich wie Sollwerte für Timer und Zähler (Seite 7-21) können auch die Sollwertdaten von Erweiterungsdatenregistern im RAM geändert, die geänderten Daten gelöscht und im ROM gespeichert werden. Die Datenverschiebung wird im folgenden beschrieben.

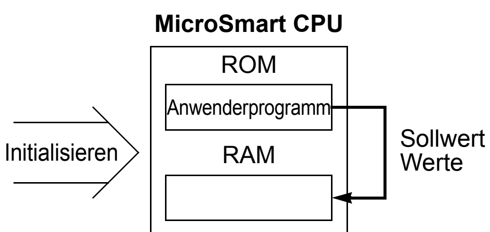
Beim Hochfahren und Herunterladen eines Anwenderprogramms



Wenn das Anwenderprogramm in die CPU geladen wird, werden auch die Daten der Sollwert-Datenregister in das ROM geladen. Bei jedem Hochfahren der CPU werden die Daten der Sollwert-Datenregister in den RAM-Speicher geladen. Wenn sich die Daten der Erweiterungsdatenregister als Folge von erweiterten Befehlen oder durch Kommunikation geändert haben, werden die geänderten Daten beim neuerlichen Hochfahren der CPU gelöscht und auf die Werte der Sollwert-Datenregister gesetzt.

Da alle Erweiterungsdatenregister zwischen D2000 und D7999 sogenannte "Halte"-Register sind, werden die Daten in gewöhnlichen Datenregistern beim Abschalten der CPU gehalten.

Initialisierungsmerker



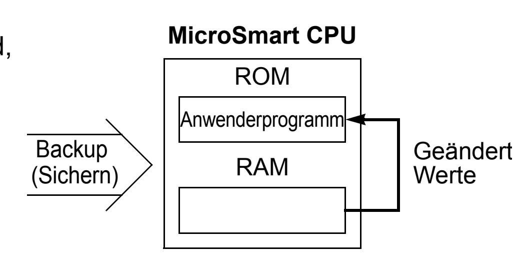
Wenn der als Initialisierungsmerker festgelegte Merker eingeschaltet wird, werden die Daten der Sollwert-Datenregister wie beim Hochfahren der CPU in den RAM geladen.

Nach Abschluss der Initialisierung wird der Initialisierungsmerker automatisch ausgeschaltet. Wenn ein Anwenderprogramm zum Einschalten des Initialisierungsmerkers verwendet wird, sollte ein SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden, um sicherzustellen, dass sich der Initialisierungsmerker nur für eine Zykluszeit einschaltet. Wenn kein Initialisierungsmerker festgelegt wurde, kann keine Initialisierung durchgeführt werden.



Backup-Merker

Wenn der als Backup-Merker festgelegte Merker eingeschaltet wird, werden die Daten der Sollwert-Datenregister vom RAM ins ROM geschrieben, so wie dies auch beim Bestätigen der geänderten Timer-/Zähler-Sollwerte der Fall ist. Beim neuerlichen Hochfahren der CPU werden die neuen Daten aus dem ROM in den RAM geladen. Wenn das Anwenderprogramm in die WindLDR Software hochgeladen wird, werden die neuen Daten ebenfalls in die Erweiterungsdatenregister hochgeladen.



Nach Abschluss des Backup-Vorgangs wird der Backup-Merker automatisch ausgeschaltet.
Wenn ein Anwenderprogramm zum Einschalten des Backup-Merkers verwendet wird, sollte ein SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden, um sicherzustellen, dass sich der Backup-Merker nur für eine Zykluszeit einschaltet. Wenn kein Backup-Merker festgelegt wurde, kann kein Backup-Vorgang durchgeführt werden.

Sondermerker für Erweiterungsdatenregister

Während Daten vom RAM in den Erweiterungsdatenregister-Sollwertbereich 1 oder 2 im ROM geschrieben werden, schaltet sich der Sondermerker M8026 bzw. M8027 ein. Wenn der Datenschreibvorgang abgeschlossen ist, schaltet sich der Sondermerker aus.

Hinweise zur Verwendung von Datenregistern:

- Alle Erweiterungsdatenregister sind “Halte”-Register und können mit den Funktionsbereich-Einstellungen nicht in “Löschen”-Register ungewandelt werden.
- Wenn Erweiterungsdatenregister als Quell- oder Zieloperanden von erweiterten Befehlen festgelegt werden, dauert die Ausführungszeit im Vergleich zu gewöhnlichen Datenregistern von D0 bis D1999 geringfügig länger.
- Wenn ein RAM-Summenprüffehler im Anwenderprogramm aufgetreten ist, werden die Daten der Soll-Erweiterungsdatenregister so in den RAM-Speicher geladen, wie dies auch beim Hochfahren der CPU der Fall wäre.
- Beim Einschalten des initialisierenden Merkers wird die Zykluszeit soweit verlängert, bis die Daten vollständig aus dem ROM eingelesen sind. Pro 1000 eingelesener Datenworte aus dem ROM verlängert sich die Zykluszeit um ca. 7 ms. Die Datengrößer kann mit Hilfe der folgenden Formel berechnet werden:

  Datengröße (Wörter) = 8,5 + Anzahl der Sollwert-Datenregister

- Beim Einschalten des Backup-Merkers wird die Zykluszeit für mehrere Zykluszeit so lange verlängert, bis das Schreiben der Daten in das ROM vollständig ausgeführt wird. Für jede Zykluszeit werden ungefähr 200 ms hinzugefügt.
- Das Schreiben in das ROM kann bis zu maximal 100.000 Mal wiederholt werden. Achten Sie also darauf, das Schreiben in das ROM so weit wie möglich zu beschränken.



Operanden der Erweiterungs-E/A-Module

Erweiterungs-E/A-Module gibt es als digitale Ein-Ausgabe-Module und als analoge Ein-Ausgabe-Module.

Unter den kompakten CPUs können nur die CPUs mit 24 E/As (außer dem 12 VDC-Typ) mit bis zu vier Erweiterungs-E/A-Modulen verbunden werden, wozu auch analoge E/A-Module gehören.

An alle schmalen CPUs können maximal sieben Erweiterungs-Ein-/Ausgabe-Module angeschlossen werden, wozu auch analoge Ein-/Ausgabe-Module gehören. Bei Verwendung des Erweiterungsschnittstellenmoduls können weitere acht E/A-Module hinzugefügt werden.

E/A-Erweiterung für kompakte CPUs

An der CPU mit 24 E/As können bis zu vier Eingangs-, Ausgangs-, gemischte E/A- oder analoge E/A-Module angeschlossen werden, so dass die Anzahl der E/As auf bis zu 78 Eingänge oder 74 Ausgänge erweitert werden kann. Es sind maximal 88 Ein-/Ausgänge möglich. Die Eingangs- und Ausgangsnummern werden, beginnend mit I30 und Q30, automatisch jedem digitalen Ein-Ausgabe-Modul in der Reihenfolge der zunehmenden Entfernung von der CPU zugewiesen. Erweiterungs-Ein-Ausgabe-Module können an den CPUs mit 10 bzw. 16 E/As (FC5A-C10R2, FC5A-C10R2C, FC5A-C16R2 und FC5A-C16R2C) nicht angeschlossen werden. An die 10- und 16-E/A-CPU-Module und das 24-E/A-CPU-Modul des Typs 12 VDC können keine E/A-Erweiterungsmodule montiert werden.

E/A-Operandenadresse (kompakte CPUs)

Operand	FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D		FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D		FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C FC5A-C24R2D		
	Operanden-adresse	E/As	Operanden-adresse	E/As	Operanden-adresse	E/As	
Eingang (I)	I0 - I5	6	I0 - I7 I10	9	I0 - I7 I10 - I15	14	78 total (außer dem 12 VDC-Typ)
Erweiterungseingang (I)	—	—	—	—	I30 - I107	64	
Ausgang (Q)	Q0 - Q3	4	Q0 - Q6	7	Q0 - Q7 Q10 - Q11	10	74 total (außer dem 12 VDC-Typ)
Erweiterungsausgang (Q)	—	—	—	—	Q30 - Q107	64	

Beispiel:

Steckplatz-Nr.:	1	2	3	4
24-E/A CPU 14 Eingänge 10 Ausgänge	**Eingangs-Modul** 16 Eingänge	**Analoges E/A-Modul**	**Gemischtes E/A-Modul** 4 Eingänge 4 Ausgänge	**Eingangs-Modul** 8 Eingänge

Erweiterungs-Ein-Ausgabe-Module (max. 4)

Bei dem oben dargestellten System sind jedem einzelnen Modul die folgenden E/A-Operandennummern zugewiesen:

Steckplatz-Nr.	Modul	E/A-Operandennummern
	CPU mit 24 E/As	I0 bis I7, I10 bis I15, Q0 bis Q7, Q10 und Q11
1	**Modul mit 16 Eingängen**	I30 bis I37, I40 bis I47
2	**Analoges E/A-Modul**	Siehe Seite 9-9.
3	**Gemischtes Modul mit 4 Eingängen/4 Ausgängen**	I50 bis I53, Q30 bis Q33
4	**Modul mit 8 Eingängen**	I60 bis I67

Die E/A-Nummern der CPU beginnen mit I0 und Q0. Die E/A-Nummern des Erweiterungs-Ein-Ausgabe-Moduls beginnen mit I30 und Q30. Das gemischte Ein-Ausgabe-Modul besitzt 4 Eingänge und 4 Ausgänge. Wenn ein Ein-Ausgabe-Modul neben einem gemischten Ein-Ausgabe-Modul montiert ist, ist zu beachten, dass die Operandenadresse vier E/As in der Reihenfolge überspringen (siehe oben).

Die Eingangs- und Ausgangsmodule können für eine einfachere Identifizierung der E/A-Nummern in Gruppen zusammengefasst werden. Werden die Ein-Ausgabe-Module neu angeordnet, so werden auch die E/A-Nummern automatisch neu vergeben.

E/A-Erweiterung für schmale CPUs

An alle schmalen CPUs können maximal sieben Erweiterungs-Ein-/Ausgabe-Module angeschlossen werden, wozu auch analoge Ein-/Ausgabe-Module gehören. Bei Verwendung des Erweiterungsschnittstellenmoduls können weitere acht E/A-Module hinzugefügt werden. Informationen zur Montage des AS-Interface Masters finden Sie auf Seite 24-1 (Erweiterte Ausgabe).

Die erweiterbaren E/As und die maximale Gesamtanzahl an E/As kann je nach CPU-Typ unterschiedlich sein (siehe folgende Liste).

Operandenadresse (schmale CPUs)

Operand	FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1			FC5A-D32K3 FC5A-D32S3			FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E		
	Operandenadresse	E/As		Operandenadresse	E/As		Operandenadresse	E/As	
Eingang (I)	I0 - I7	8	488 total	I0 - I7 I10 - I17	16	496 total	I0 - I7	8	488 total
Erweiterungseingang (I)	I30 - I627	480		I30 - I627	480		I30 - I627	480	
Ausgang (Q)	Q0 - Q7	8	488 total	Q0 - Q7 Q10 - Q17	16	496 total	Q0 - Q3	4	484 total
Erweiterungsausgang (Q)	Q30 - Q627	480		Q30 - Q627	480		Q30 - Q627	480	
Maximale Gesamtanzahl an E/As	496			512			492		

Beispiel:

Steckplatz-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7
16-E/A CPU 8 Eingänge 8 Ausgänge oder **32-E/A CPU** 16 Eingänge 16 Ausgänge	**Ausgangs-Modul** 32 Ausgänge	**Eingangs-Modul** 16 Eingänge	**Gemischtes E/A-Modul** 16 Eingänge 8 Ausgänge	**Eingangs-Modul** 8 Eingänge	**Analoges E/A-Modul**	**Gemischtes E/A-Modul** 4 Eingänge 4 Ausgänge	**Eingangs-Modul** 32 Eingänge

Erweiterungs-Ein-Ausgabe-Module (max. 7)

Bei dem oben dargestellten System sind jedem einzelnen Modul die folgenden E/A-Operandennummern zugewiesen:

Steckplatz-Nr.	Modul	E/A-Operandennummern
	CPU mit 32 E/As	I0 bis I7, I10 bis I17, Q0 bis Q7, Q10 bis Q27
1	**Modul mit 32 Ausgängen**	Q30 bis Q37, Q40 bis Q47, Q50 bis Q57, Q60 bis Q67
2	**Modul mit 16 Eingängen**	I30 bis I37, I40 bis I47
3	**Gemischtes Modul mit 16 Eingängen/8 Ausgängen**	I50 bis I57, I60 bis I67, Q70 bis Q77
4	**Modul mit 8 Eingängen**	I70 bis I77
5	**Analoges E/A-Modul**	Siehe Seite 9-9.
6	**Gemischtes Modul mit 4 Eingängen/4 Ausgängen**	I80 bis I83, Q80 bis Q83
7	**Modul mit 32 Eingängen**	I90 bis I97, I100 bis I107, I110 bis I117, I120 bis I127

Die E/A-Nummern der CPU beginnen mit I0 und Q0. Die E/A-Nummern des Erweiterungs-Ein-Ausgabe-Moduls beginnen mit I30 und Q30. Wenn ein Ein-Ausgabe-Modul neben einem gemischten Modul mit 4 Ein- und 4 Ausgängen montiert ist, ist zu beachten, dass die Operandenadresse vier E/As in der Reihenfolge überspringen (siehe oben).

Die Eingangs- und Ausgangsmodule können für eine einfachere Identifizierung der E/A-Nummern in Gruppen zusammengefasst werden. Werden die Ein-Ausgabe-Module neu angeordnet, so werden auch die E/A-Nummern automatisch neu vergeben.



7: Basis-Befehle

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Programmierung der Basisbefehle sowie verfügbare Operanden und Beispielprogramme.

Die neuen Basis-Befehle CDPD, DNTD, CUDD, TIMO, TMHO, TMLO und TMSO sind für alle FC5A MicroSmart CPU-Module ab der Systemprogramm-Version 200 verfügbar.

Sämtliche Basisbefehle stehen bei allen FC5A MicroSmart CPUs zur Verfügung.

Liste der Basisbefehle

Symbol	Name	Funktion	Siehe Seite
AND	Und	Serieller Anschluss für Schließerkontakt	7-5
AND LOD	Und Laden	Serieller Anschluss von Schaltblöcken	7-6
ANDN	Und nicht	Serieller Anschluss für Öffnerkontakt	7-5
BPP	Bit Pop	Ergebnis der logischen Bitoperation wiederherstellen, das temporär gespeichert wurde	7-7
BPS	Bit Push	Ergebnis der logischen Bitoperation temporär speichern	7-7
BRD	Bit lesen	Ergebnis der logischen Bitoperation lesen, das temporär gespeichert wurde	7-7
CC=	Zählervergleich (=)	Gleich-wie-Vergleich des Zähler-Istwerts	7-22
CC≥	Zählervergleich (≥)	Größer-als- oder Gleich-wie-Vergleich des Zähler-Istwerts	7-22
CDP	Umkehrbarer Doppelimpulszähler	Umkehrbarer Doppelimpuls-Zähler (0 bis 65535)	7-14
CDPD	Umkehrbarer Doppelwort-Doppelimpuls-Zähler	Umkehrbarer Doppelwort-Doppelimpulszähler (0 bis 4.294.967.295)	7-19
CNT	Addierender Zähler	Addierender Zähler (0 bis 65535)	7-14
CNTD	Addierender Doppelwort-Zähler	Addierender Doppelwort-Zähler (0 bis 4.294.967.295)	7-14
CUD	Umkehrbarer Auf-/Abwärts-Auswahlzähler	Umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler (0 bis 65535)	7-14
CUDD	Umkehrbarer Doppelwort-Auf-/Ab-Auswahlzähler	Umkehrbarer Doppelwort-Auf-/Ab-Auswahlzähler (0 bis 4.294.967.295)	7-20
DC=	Datenregistervergleich (=)	Gleich-wie-Vergleich des Datenregisterwertes	7-24
DC≥	Datenregistervergleich (≥)	Größer-als- oder Gleich-wie-Vergleich des Datenregisterwerts	7-24
END	Ende	Beendet ein Programm	7-34
JEND	Sprung Ende	Beendet einen Sprungbefehl	7-33
JMP	Sprung	Springt zu einem angegebenen Programmbereich	7-33
LOD	Laden	Speichert Zwischenergebnisse und liest den Kontaktstatus aus	7-3
LODN	Nicht laden	Speichert Zwischenergebnisse und liest invertierten Kontaktstatus aus	7-3
MCR	Master-Steuerung rücksetzen	Beendet eine Master-Steuerung	7-31
MCS	Master-Steuerung setzen	Startet eine Master-Steuerung	7-31
OR	Oder	Paralleler Anschluss für Schließerkontakt	7-5
OR LOD	Oder laden	Paralleler Anschluss von Schaltblöcken	7-6
ORN	Oder nicht	Paralleler Anschluss für Öffnerkontakt	7-5
OUT	Ausgabe	Gibt das Ergebnis der logischen Bitoperation aus	7-3
OUTN	Ausgang mit Invertierung	Gibt das invertierte Ergebnis der logischen Bitoperation aus	7-3
RST	Rücksetzen	Setzt Ausgangs-, Merker- oder Schieberegister-Bit zurück	7-4
SET	Setzen	Setzt Ausgangs-, Merker- oder Schieberegister-Bit	7-4
SFR	Schieberegister	Schieberegister vorwärts	7-26

Symbol	Name	Funktion	Siehe Seite
SFRN	Schieberegister mit Invertierung	Schieberegister rückwärts	7-26
SOTD	Fallende Flanke	Unterscheidungsausgang für fallende Flanke	7-30
SOTU	Steigende Flanke	Unterscheidungsausgang für steigende Flanke	7-30
TIM	100-ms Timer	Subtrahierender 100-ms-Timer (0 bis 6553,5 sek.)	7-8
TIMO	100 ms Ausschaltverzögerung	Subtrahierender 100 ms Ausschaltverzögerung (0 bis 6553,5 sek.)	7-12
TMH	10-ms Timer	Subtrahierender 10-ms-Timer (0 bis 655,35 sek.)	7-8
TMHO	10 ms Ausschaltverzögerung	Subtrahierender 10 ms Ausschaltverzögerung (0 bis 655,35 sek.)	7-12
TML	1-s Timer	Subtrahierender 1-s Timer (0 bis 65535 sek.)	7-8
TMLO	1 s Ausschaltverzögerung	Subtrahierender 1 s Ausschaltverzögerung (0 bis 65535 sek.)	7-12
TMS	1-ms Timer	Subtrahierender 1-ms Timer (0 bis 65,535 sek.)	7-8
TMSO	1 ms Ausschaltverzögerung	Subtrahierender 1 ms Ausschaltverzögerung (0 bis 65,535 sek.)	7-13

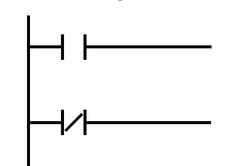


LOD (Laden) und LODN (Nicht laden)

Der LOD-Befehl startet die logische Operation mit einem Schließerkontakt. Der LODN-Befehl startet die logische Operation mit einem Öffnerkontakt.

Insgesamt können bis zu acht LOD- und/oder LODN-Befehle hintereinander programmiert werden.

Kontaktplan



Gültige Operanden

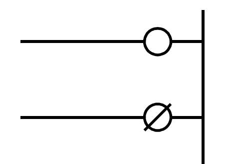
Befehl	I	Q	M	T	C	R	D
LOD LODN	0-627	0-627	0-2557 8000-8317	0-255	0-255	0-127	0,0-49999,15

Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom CPU-Typ ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-3.
Die Datenregister können als Bit-Operanden verwendet werden, wobei die Datenregisternummer und die Bit-Position durch einen Punkt getrennt sind.

OUT (Ausgang) und OUTN (Ausgang mit Invertierung)

Der OUT-Befehl gibt das Ergebnis einer logischen Bitoperation an den angegebenen Operanden aus. Der OUTN-Befehl gibt das invertierte Ergebnis einer logischen Bitoperation an den angegebenen Operanden aus.

Kontaktplan



Gültige Operanden

Befehl	I	Q	M	T	C	R	D
OUT OUTN	—	0-627	0-2557 8000-8077	—	—	—	0,0-49999,15

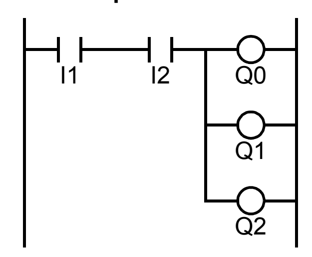
Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom CPU-Typ ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-3.
Die Datenregister können als Bit-Operanden verwendet werden, wobei die Datenregisternummer und die Bit-Position durch einen Punkt getrennt sind.

⚠ Vorsicht • Einschränkungen bei der Kontaktplanprogrammierung im Zusammenhang mit OUT- und OUTN-Befehlen sind auf Seite 7-35 beschrieben.

Mehrfache OUT- und OUTN-Befehle

Die mögliche Anzahl der OUT- und OUTN-Befehle innerhalb eines Segmentes ist nicht beschränkt.

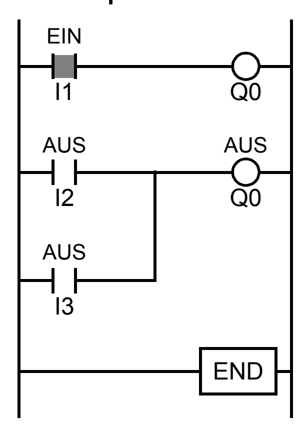
Kontaktplan



Die Programmierung mehrerer Ausgänge mit derselben Ausgangsnummer ist nicht empfehlenswert. Wenn dies trotzdem gemacht wird, sollte man wenigstens die Ausgänge mit der Befehlsgruppe JMP/JEND oder der Befehlsgruppe MCS/MCR voneinander trennen. Diese Befehle werden später in diesem Kapitel genauer beschrieben.

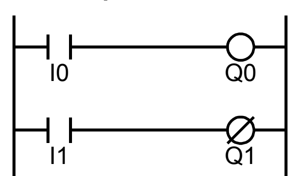
Wenn dieselbe Ausgangsnummer innerhalb eines Programmzyklus mehrmals verwendet wird, erhält jener Ausgang, welcher dem END-Befehl am nächsten ist, die höchste Priorität für die Ausgabe. Im Beispiel rechts ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

Kontaktplan



Beispiele: LOD (Laden), OUT (Ausgang) und NOT

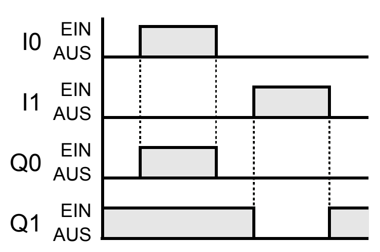
Kontaktplan



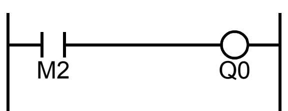
Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
OUT	Q0
LOD	I1
OUTN	Q1

Zeit-Tabelle



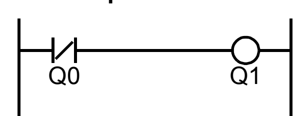
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	M2
OUT	Q0

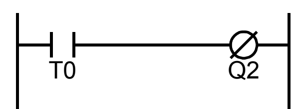
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LODN	Q0
OUT	Q1

Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	T0
OUTN	Q2

Kontaktplan



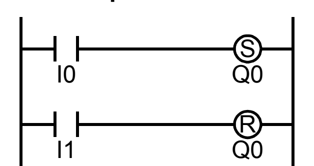
Programmliste

Befehl	Daten
LODN	C1
OUT	Q10

SET und RST (Rücksetzen)

Die Befehle SET (Setzen) und RST (Rücksetzen) dienen zum Setzen (Einschalten) oder Rücksetzen (Ausschalten) von Ausgängen, Merkern und Schieberegister-Bits. Der selbe Ausgang kann innerhalb eines Programms mehrmals gesetzt und rückgesetzt werden. SET- und RST-Befehle funktionieren in jeder Zykluszeit, solange der Eingang eingeschaltet ist.

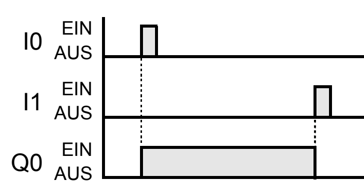
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
SET	Q0
LOD	I1
RST	Q0

Zeit-Tabelle



Gültige Operanden

Befehl	I	Q	M	T	C	R	D
SET RST	—	0-627	0-2557 8000-8077	—	—	0-127	0,0-49999,15

Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom CPU-Typ ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-3.

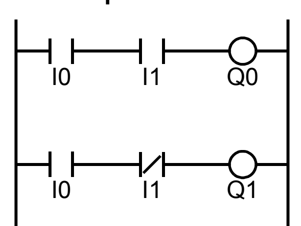


- Einschränkungen bei der Kontaktplanprogrammierung im Zusammenhang mit SET- und RST-Befehlen sind auf Seite 7-35 beschrieben.

AND (Und) und ANDN (Und nicht)

Der AND-Befehl wird zum Programmieren von in Serie geschalteten Schließerkontakten verwendet. Der ANDN-Befehl wird zum Programmieren von in Serie geschalteten Öffnerkontakten verwendet. Der AND- bzw. ANDN-Befehl wird nach der ersten Gruppe von Kontakten eingegeben.

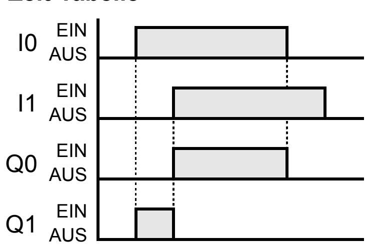
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
AND	I1
OUT	Q0
LOD	I0
ANDN	I1
OUT	Q1

Zeit-Tabelle



Wenn beide Eingänge I0 und I1 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q0 eingeschaltet. Wenn entweder der Eingang I0 oder der Eingang I1 ausgeschaltet ist, ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

Wenn der Eingang I0 eingeschaltet und der Eingang I1 ausgeschaltet ist, ist der Ausgang Q1 eingeschaltet. Wenn entweder der Eingang I0 ausgeschaltet oder der Eingang I1 eingeschaltet ist, ist der Ausgang Q1 ausgeschaltet.

Gültige Operanden

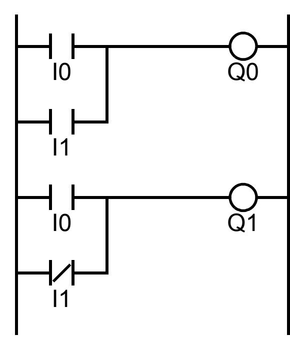
Befehl	I	Q	M	T	C	R	D
AND ANDN	0-627	0-627	0-2557 8000-8317	0-255	0-255	0-255	0,0-49999,15

Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom CPU-Typ ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-3.
Die Datenregister können als Bit-Operanden verwendet werden, wobei die Datenregisternummer und die Bit-Position durch einen Punkt getrennt sind.

OR (Oder) und ORN (Oder nicht)

Der OR-Befehl wird zum Programmieren von parallel geschalteten Schließerkontakten verwendet. Der ORN-Befehl wird zum Programmieren von parallel geschalteten Öffnerkontakten verwendet. Der OR- bzw. ORN-Befehl wird nach der ersten Gruppe von Kontakten eingegeben.

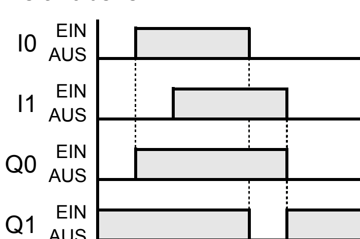
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
OR	I1
OUT	Q0
LOD	I0
ORN	I1
OUT	Q1

Zeit-Tabelle



Wenn entweder der Eingang I0 oder der Eingang I1 eingeschaltet ist, ist der Ausgang Q0 eingeschaltet. Bei beide Eingänge I0 und I1 ausgeschaltet sind, ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

Wenn entweder der Eingang I0 eingeschaltet oder der Eingang I1 ausgeschaltet ist, ist der Ausgang Q1 eingeschaltet. Wenn der Eingang I0 ausgeschaltet und der Eingang I1 eingeschaltet ist, ist der Ausgang Q1 ausgeschaltet.

Gültige Operanden

Befehl	I	Q	M	T	C	R	D
OR ORN	0-627	0-627	0-2557 8000-8317	0-255	0-255	0-255	0,0-49999,15

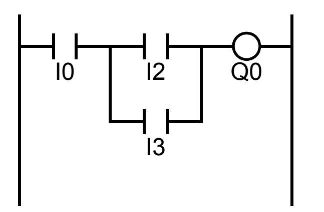
Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom CPU-Typ ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-3.
Die Datenregister können als Bit-Operanden verwendet werden, wobei die Datenregisternummer und die Bit-Position durch einen Punkt getrennt sind.

AND LOD (Laden)

Der AND LOD-Befehl dient zum seriellen Verbinden zweier oder mehrerer Schaltkreise, beginnend mit dem LOD-Befehl. Der AND LOD-Befehl entspricht einem “Knoten” in einem Kontaktplan.

Mit WindLDR muss der Anwender keine AND LOD-Befehle programmieren. Der Schaltkreis im unten gezeigten Kontaktplan wird beim Kompilieren des Kontaktplans in AND LOD umgewandelt.

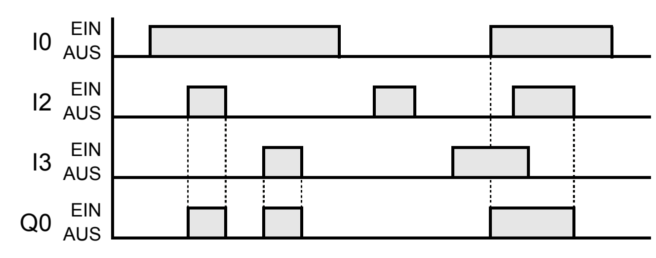
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I2
OR	I3
ANDLOD	
OUT	Q0

Zeit-Tabelle



Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist und einer der Eingänge I2 oder I3 eingeschaltet ist, ist der Ausgang Q0 eingeschaltet.

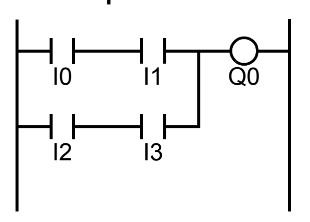
Wenn der Eingang I0 ausgeschaltet oder beide Eingänge I2 und I3 ausgeschaltet sind, ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

OR LOD (Laden)

Der OR LOD-Befehl dient zum parallelen Verbinden zweier oder mehrerer Schaltkreise, beginnend mit dem LOD-Befehl. Der OR LOD-Befehl entspricht einem “Knoten” in einem Kontaktplan.

Mit WindLDR muss der Anwender keine OR LOD-Befehle programmieren. Der Schaltkreis im unten gezeigten Kontaktplan wird beim Kompilieren des Kontaktplans in OR LOD umgewandelt.

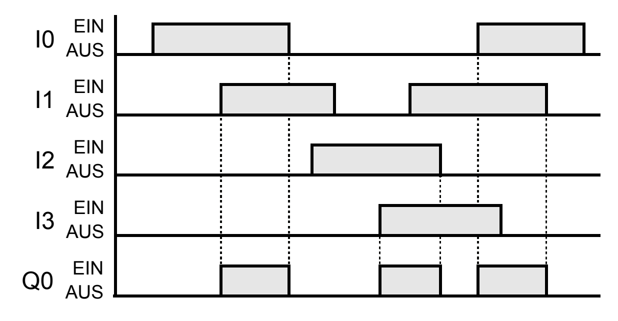
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
AND	I1
LOD	I2
AND	I3
ORLOD	
OUT	Q0

Zeit-Tabelle



Wenn entweder die beiden Eingänge I0 und I1 oder die beiden Eingänge I2 und I3 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q0 eingeschaltet.

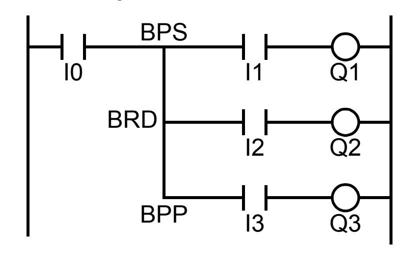
Wenn einer der Eingänge I0 oder I1 ausgeschaltet und einer der Eingänge I2 oder I3 ausgeschaltet ist, ist der Ausgang Q0 ausgeschaltet.

BPS (Bit Push), BRD (Bit Lesen) und BPP (Bit Pop)

Der BPS-Befehl (Bit Push) dient dazu, das Ergebnis der logischen Bitoperation temporär zu speichern.
Der BRD-Befehl (Bit lesen) dient dazu, das Ergebnis der logischen Bitoperation zu lesen, das temporär gespeichert wurde.
Der BPP-Befehl (Bit Pop) dient dazu, das Ergebnis der logischen Bitoperation wiederherzustellen, das temporär gespeichert wurde.

Mit WindLDR muss der Anwender keine BPS-, BRD- und BPP-Befehle programmieren. Der Schaltkreis im unten gezeigten Kontaktplan wird beim Kompilieren des Kontaktplans in BPS, BRD und BPP umgewandelt.

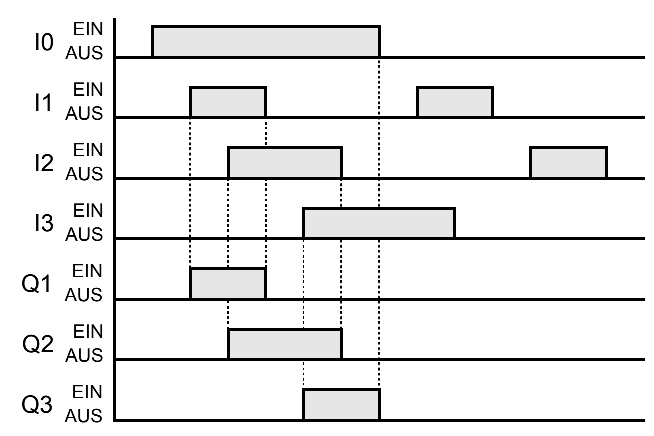
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
BPS	
AND	I1
OUT	Q1
BRD	
AND	I2
OUT	Q2
BPP	
AND	I3
OUT	Q3

Zeit-Tabelle



Wenn beide Eingänge I0 und I1 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q1 eingeschaltet.

Wenn beide Eingänge I0 und I2 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q2 eingeschaltet.

Wenn beide Eingänge I0 und I3 eingeschaltet sind, ist der Ausgang Q3 eingeschaltet.

TML, TIM, TMH und TMS (Timer)

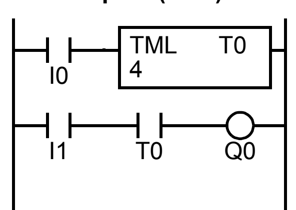
Es stehen vier Arten von Timern zur Auswahl: der 1-s Timer TML, der 100-ms Timer TIM, der 10-ms Timer TMH und der 1-ms Timer TMS. Für jede CPU können innerhalb eines Anwenderprogramms bis zu 256 Timer programmiert werden. Jedem Timer muss eine einzigartige Nummer von T0 bis T255 zugewiesen werden.

Timer	Operandenadresse	Bereich	Stufen	Sollwert
TML (1-s Timer)	T0 bis T255	0 bis 65535 s	1 s	Konstante: 0 bis 65535 Datenregister: D0 bis D1999, D2000 bis D7999
TIM (100-ms Timer)	T0 bis T255	0 bis 6553,5 s	100 ms	
TMH (10-ms Timer)	T0 bis T255	0 bis 655,35 s	10 ms	
TMS (1-ms Timer)	T0 bis T255	0 bis 65,535 s	1 ms	

Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom CPU-Typ ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-3. Der Sollwert kann zwischen 0 und 65535 liegen und mit einer Dezimalkonstanten oder einem Datenregister festgelegt werden.

TML (1-s Timer)

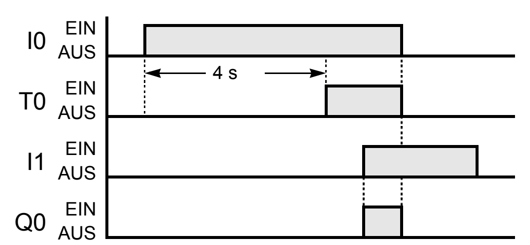
Kontaktplan (TML)



Programmliste

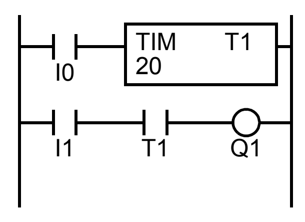
Befehl	Daten
LOD	I0
TML	T0
	4
LOD	I1
AND	T0
OUT	Q0

Zeit-Tabelle



TIM (100-ms Timer)

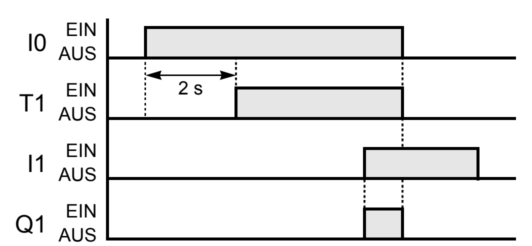
Kontaktplan (TIM)



Programmliste

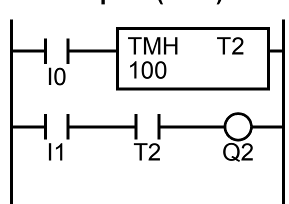
Befehl	Daten
LOD	I0
TIM	T1
	20
LOD	I1
AND	T1
OUT	Q1

Zeit-Tabelle



TMH (10-ms Timer)

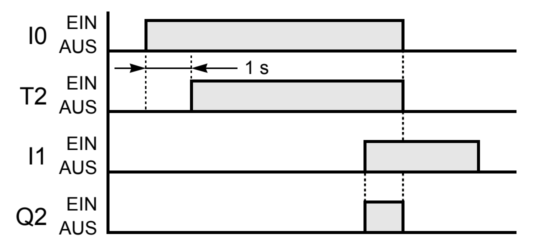
Kontaktplan (TMH)



Programmliste

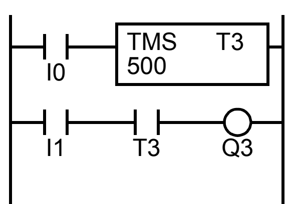
Befehl	Daten
LOD	I0
TMH	T2
	100
LOD	I1
AND	T2
OUT	Q2

Zeit-Tabelle



TMS (1-ms Timer)

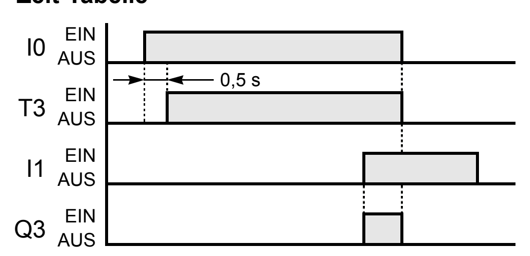
Kontaktplan (TMS)



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
TMS	T3
	500
LOD	I1
AND	T3
OUT	Q3

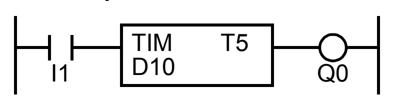
Zeit-Tabelle



Timer-Schaltung

Der Sollwert 0 bis 65535 kann mit einem Datenregister zwischen D0 und D1999 oder D2000 bis D7999 festgelegt werden. Danach werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert. Direkt nach dem TML, TIM, TMH oder TMS-Befehl kann ein OUT, OUTN, SET, RST, TML, TIM, TMH oder TMS-Befehl programmiert werden.

Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
TIM	T5
	D10
OUT	Q0



Vorsicht

- Einschränkungen bei der Kontaktplanprogrammierung im Zusammenhang mit Timer-Befehlen sind auf Seite 7-35 beschrieben.

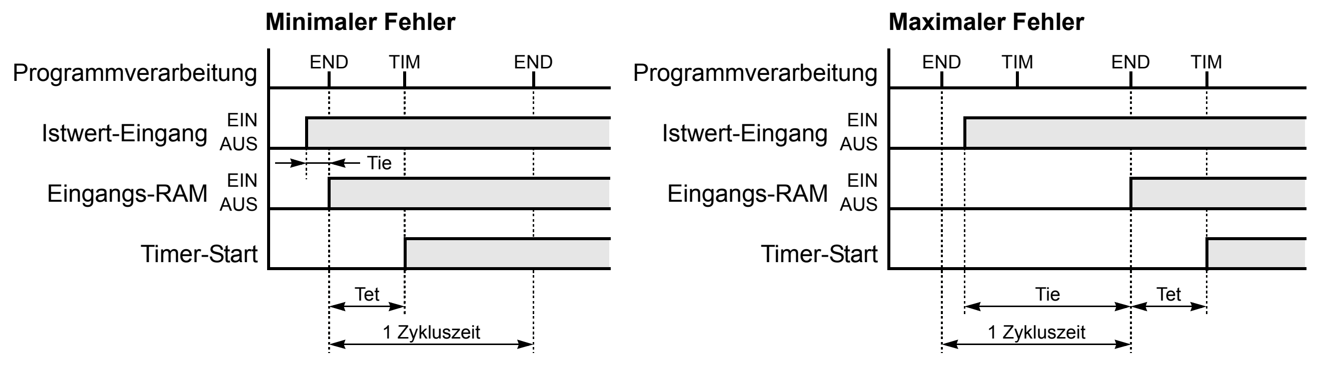
- Das Abwärtszählen (Timedown) vom Sollwert wird gestartet, wenn das Operationsergebnis unmittelbar vor dem Timer-Eingang eingeschaltet ist.
- Der Timer-Ausgang schaltet sich ein, wenn der Istwert (gestoppter Wert) den Wert Null erreicht.
- Der Istwert wird wieder auf den Sollwert gesetzt, wenn der Timer-Eingang ausgeschaltet ist.
- Die Soll- und Istwerte des Timers können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU geladen werden muss. Wählen Sie in der WindLDR Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und dann den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen** aus. Zum Ändern eines Timer-Sollwertes geben Sie die Timer-Nummer mit einem großen T an, und danach geben Sie einen neuen Sollwert ein. Wenn der Timer-Sollwert während des Herunterzählens verändert wird, bleibt der Timer für diesen Zyklus unverändert. Die Änderung wird erst im nächsten Zeitzyklus wirksam. Zum Ändern eines Timer-Istwertes geben Sie die Timer-Nummer mit einem kleinen t und einen neuen Istwert ein, während der Timer arbeitet. Diese Änderung wird sofort wirksam.
- Wenn der Timer-Sollwert während des Herunterzählens verändert wird, bleibt der Timer für diesen Zyklus unverändert. Die Änderung wird erst im nächsten Zeitzyklus wirksam.
- Wenn ein Timer-Sollwert auf Null geändert wird, stoppt der Timer, und der Timer-Ausgang wird sofort eingeschaltet.
- Wenn ein Sollwert während des Herunterzählens geändert wird, wird die Änderung sofort wirksam.
- Nähere Informationen über die Datenverschiebung beim Ändern, Bestätigen und Löschen von Sollwerten finden Sie auf Seite 7-21. Mit dem MMI-Modul können auch Sollwerte geändert und geänderte Sollwerte bestätigt werden. Siehe Seiten 5-67 und 5-69.
- WindLDR-Kontaktpläne zeigen TP (Timer-Sollwert) und TC (Timer-Istwert) in Operanden mit erweiterten Befehlen an.

Timer-Genauigkeit

Die Genauigkeit des Timers auf der Basis der Software-Konfiguration hängt von drei Faktoren ab: Timer-Eingangsfehler, Timer-Zählfehler und Zeitüberschreitungsfehler beim Ausgang. Diese Fehler sind nicht konstant, sondern ändern sich je nach Anwenderprogramm und anderen Ursachen.

Timer-Eingangsfehler

Der Eingangsstatus wird bei der END-Verarbeitung gelesen und im Eingangs-RAM gespeichert. Ein Fehler tritt daher abhängig vom Zeitpunkt auf, an dem sich der Timer-Eingang in einem Programmzyklus einschaltet. Der selbe Fehler tritt am normalen Eingang und am Impuls-Eingang auf. Der unten dargestellte Timer-Eingangsfehler enthält keine von der Hardware verursachte Eingangsverzögerung.



Wenn sich der Eingang unmittelbar vor der END-Verarbeitung einschaltet, ist Tie nahezu 0. Daraufhin beträgt der Timer-Eingangsfehler nur Tet (Nachlauffehler) und befindet sich an seinem Minimalwert.

Wenn sich der Eingang unmittelbar nach der END-Verarbeitung einschaltet, ist Tie nahezu gleich groß wie eine Zykluszeit. Daraufhin ist der Timer-Eingangsfehler gleich Tie + Tet = eine Zykluszeit + Tet (Nachlauffehler) und befindet sich an seinem Maximalwert.

Tie: Zeit vom Einschalten des Eingangs bis zur END-Verarbeitung
Tet: Zeit von der END-Verarbeitung bis zur Ausführung des Timer-Befehls

Timer-Genauigkeit, Fortsetzung

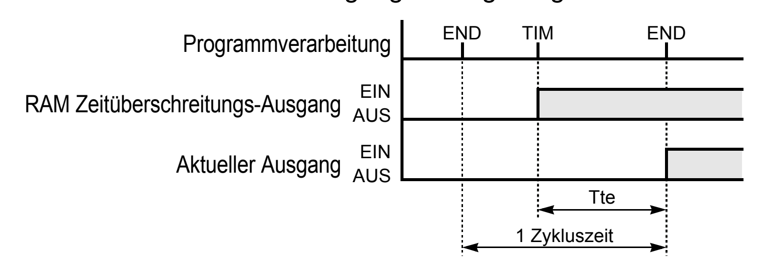
Timer-Zählfehler

Jede Timer-Befehlsoperation basiert individuell auf asynchronen 16-Bit-Referenz-Timern. Ein Fehler tritt daher in Abhängigkeit vom Status des asynchronen 16-Bit-Timers auf, wenn der Timer-Befehl ausgeführt wird.

Fehler		TML (1-s Timer)	TIM (100-ms Timer)	TMH (10-ms Timer)	TMS (1-ms Timer)
Maximum	Vor Fehler	1000 ms	100 ms	10 ms	1 ms
	Nachlauffehler	1 Zykluszeit	1 Zykluszeit	1 Zykluszeit	1 Zykluszeit

Zeitausgabefehler

Der Status des Ausgangs-RAM wird zum aktuellen Ausgang gesendet, wenn der END-Befehl verarbeitet wird. Ein Fehler tritt daher abhängig vom Zeitpunkt auf, an dem sich der Zeitausgabe-Ausgang in einem Programmzyklus einschaltet. Der unten dargestellte Zeitüberschreitungs-Ausgangsfehler enthält keine von der Hardware verursachte Ausgangsverzögerung.



Der Zeitausgabe-Ausgangsfehler entspricht dem Tte (Nachlauffehler) und kann zwischen Null und einer Zykluszeit liegen.

0 < Tte < 1 Zykluszeit

Tte: Zeit von der Ausführung des Timer-Befehls bis zur END-Verarbeitung.

Maximum und Minimum der Fehler

Fehler		Timer-Eingangsfehler	Timer-Zählfehler	Zeitausgabefehler	Gesamtfehler
Minimum	Vor Fehler	0 (Hinweis)	0	0 (Hinweis)	0
	Nachlauffehler	Tet	0	Tte	0
Maximum	Vor Fehler	0 (Hinweis)	Inkrement	0 (Hinweis)	Inkrement – (Tet + Tte)
	Nachlauffehler	1 Zykluszeit + Tet	1 Zykluszeit	Tte	2 Zykluszeiten + (Tet + Tte)

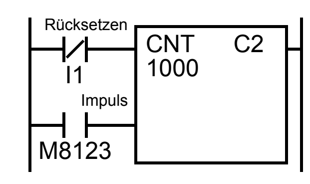
Hinweis: Ein Vorlauffehler tritt nicht am Timer-Eingang und am Zeitüberschreitungsausgang auf.
Tet + Tte = 1 Zykluszeit
Der Inkrementwert beträgt 1 s (TML), 100 ms (TIM), 10 ms (TMH) oder 1 ms (TMS).
Der maximale Vorlauffehler beträgt: Inkrement – 1 Zykluszeit
Der maximale Nachlauffehler beträgt: 3 Zykluszeiten

Der oben gezeigte Timer-Eingangsfehler und der Zeitüberschreitungsausgangsfehler umfassen nicht die von der Hardware verursachte Eingangsansprechzeit (Nachlauffehler) und die Ausgangsansprechzeit (Nachlauffehler).

Speicherschutz bei Stromausfall

Die Timer TML, TIM, TMH und TMS sind nicht gegen Stromausfälle geschützt. Ein Timer mit diesem Schutz kann mit einem Zählerbefehl und den Sondermerkern M8121 (1-s-Takt), M8122 (100-ms-Takt) oder M8123 (10-ms-Takt) realisiert werden.

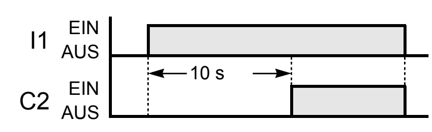
Kontaktplan
(10-s Timer)



Programmliste

Befehl	Daten
LODN	I1
LOD	M8123
CNT	C2
	1000

Zeit-Tabelle



Hinweis: Legen Sie den in diesem Programm verwendeten Zähler C2 Halte-Typ fest. Siehe Seite 5-5.

TMLO, TIMO, TMHO und TMSO (Ausschaltverzögerung)

Es stehen vier Arten von Ausschaltverzögerungn zur Auswahl: die 1 s Ausschaltverzögerung TMLO, die 100 ms Ausschaltverzögerung TIMO, die 10 ms Ausschaltverzögerung TMHO und die 1 ms Ausschaltverzögerung TMSO. Für jede CPU können innerhalb eines Anwenderprogramms bis zu 256 Ein- und Ausschaltverzögerungen programmiert werden. Jedem Timer muss eine einzigartige Nummer von T0 bis T255 zugewiesen werden.

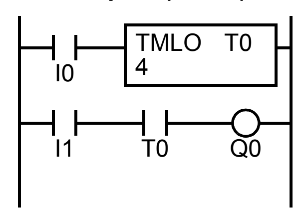
Diese Befehle sind bei aktualisierten CPUs ab der Systemprogramm-Version 200 verfügbar.

Timer	Operandenadresse	Bereich	Stufen	Sollwert
TMLO (1 s Ausschaltverzögerung)	T0 bis T255	0 bis 65535 s	1 s	Konstante: 0 bis 65535 Datenregister: D0 bis D1999 D2000 bis D7999 D10000 bis D49999
TIMO (100 ms Ausschaltverzögerung)	T0 bis T255	0 bis 6553,5 s	100 ms	
TMHO (10 ms Ausschaltverzögerung)	T0 bis T255	0 bis 655,35 s	10 ms	
TMSO (1 ms Ausschaltverzögerung)	T0 bis T255	0 bis 65,535 s	1 ms	

Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom CPU-Typ ab. Nähere Informationen finden Sie auf den Seiten 6-1 und 6-2. Der Sollwert kann zwischen 0 und 65535 liegen und mit einer Konstanten oder einem Datenregister festgelegt werden.

TMLO (1 s Ausschaltverzögerung)

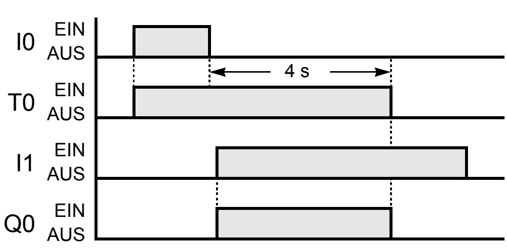
Kontaktplan (TMLO)



Programmliste

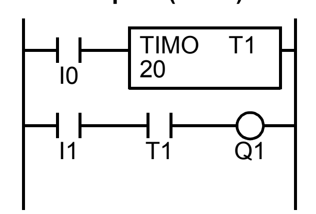
Befehl	Daten
LOD	I0
TMLO	T0
	4
LOD	I1
AND	T0
OUT	Q0

Zeit-Tabelle



TIMO (100 ms Ausschaltverzögerung)

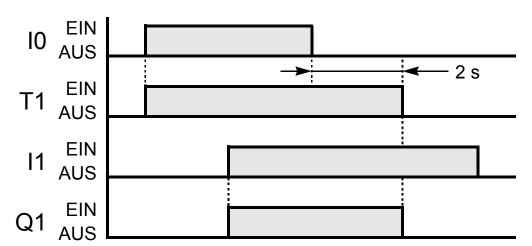
Kontaktplan (TIMO)



Programmliste

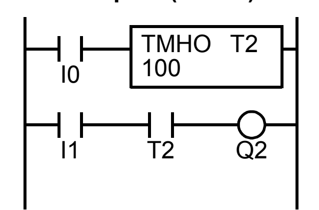
Befehl	Daten
LOD	I0
TIMO	T1
	20
LOD	I1
AND	T1
OUT	Q1

Zeit-Tabelle



TMHO (10 ms Ausschaltverzögerung)

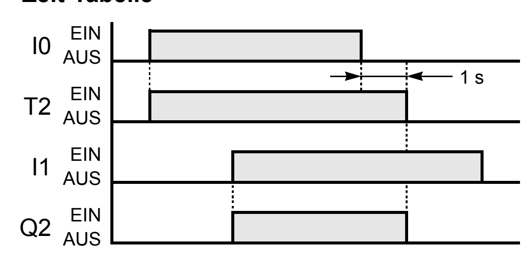
Kontaktplan (TMHO)



Programmliste

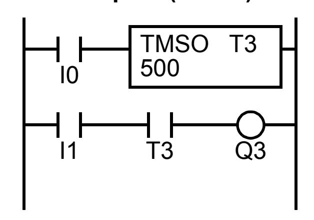
Befehl	Daten
LOD	I0
TMHO	T2
	100
LOD	I1
AND	T2
OUT	Q2

Zeit-Tabelle



TMSO (1 ms Ausschaltverzögerung)

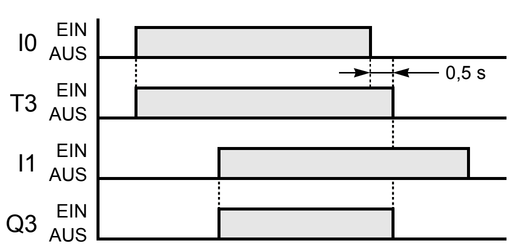
Kontaktplan (TMSO)



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
TMSO	T3
	500
LOD	I1
AND	T3
OUT	Q3

Zeit-Tabelle



CNT, CDP und CUD (Zähler)

Es stehen drei Arten von Zählern zur Verfügung: addierender Zähler CNT (Aufwärts-Zähler), umkehrbarer Doppelimpuls-Zähler CDP, und umkehrbarer Zähler mit Auf-/Ab-Auswahl CUD. Für jede CPU können innerhalb eines Anwenderprogramms bis zu 256 Zähler programmiert werden. Jedem Zähler muss eine einzigartige Nummer zwischen C0 und C255 zugewiesen werden.

Zähler	Operandenadresse	Sollwert
CNT (addierender Zähler)	C0 bis C255	Konstante: 0 bis 65535 Datenregister: D0 bis D1999 D2000 bis D7999 D10000 bis D49999
CDP (umkehrbarer Doppelimpulszähler)	C0 bis C255	
CUD (umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler)	C0 bis C255	

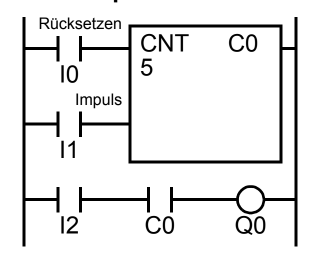
Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom CPU-Typ ab. Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-3.
Der Sollwert kann zwischen 0 und 65535 liegen und mit einer Dezimalkonstanten oder einem Datenregister festgelegt werden.

CNT (addierender Zähler)

Wenn Zählerbefehle programmiert werden, sind zwei Adressen erforderlich. Die Schaltung für einen addierenden (UP) Zähler muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Rücksetzeingang, Impulseingang, der CNT-Befehl, und eine Zählernummer von C0 bis C255, gefolgt von einem Zähler-Sollwert zwischen 0 und 65535.

Der Sollwert kann mit einer Dezimalkonstante oder einem Datenregister zugewiesen werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert.

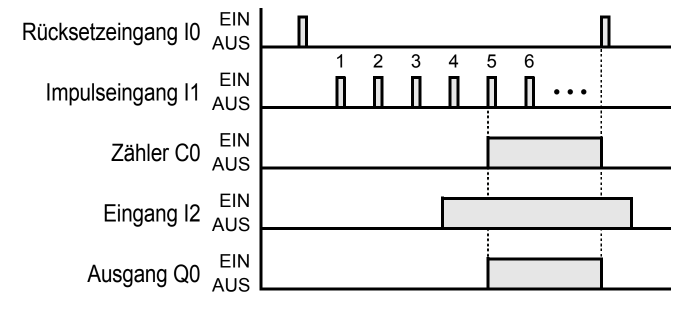
Kontaktplan



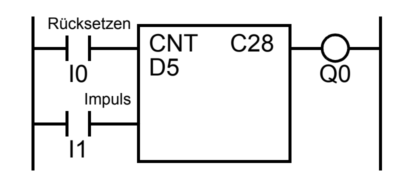
Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
CNT	C0
	5
LOD	I2
AND	C0
OUT	Q0

Zeit-Tabelle



- Der Sollwert 0 bis 65535 kann mit einem Datenregister zwischen D0 und D1999 (alle CPUs) oder D2000 bis D7999 und D10000 bis D49999 (schmale CPUs) festgelegt werden. Danach werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert. Direkt nach dem CNT-Befehl kann ein OUT, OUTN, SET, RST, TML, TIM, TMH oder TMS-Befehl programmiert werden.



- Ein und dieselbe Zählernummer kann nicht öfter als einmal programmiert werden.
- Während der Rücksetzeingang ausgeschaltet ist, zählt der Zähler die ansteigenden Flanken der Impulseingänge und vergleicht diese mit dem Sollwert.
- Wenn der Istwert den Sollwert erreicht, schaltet der Zähler den Ausgang ein. Der Ausgang bleibt solange eingeschaltet, bis der Rücksetzeingang eingeschaltet wird.
- Wenn der Rücksetzeingang vom Ausschalt- in den Einschaltzustand übergeht, wird der Istwert zurückgesetzt.
- Solange der Rücksetzeingang eingeschaltet ist, werden alle Impulseingänge ignoriert.
- Der Rücksetzeingang muss ausgeschaltet werden, bevor das Zählen beginnen kann.
- Wenn der Strom ausgeschaltet ist, wird der Istwert des Zählers gehalten. In den Funktionsbereich-Einstellungen kann er jedoch auch als "Löschen"-Typ festgelegt werden (siehe Seite 5-5).
- Die Soll- und Istwerte des Zählers können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU geladen werden muss. Wählen Sie in der WindLDR Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und dann den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen** aus. Ändern Sie den Istwert, während der Zähler-Rücksetzeingang ausgeschaltet ist.
- Wenn der Sollwert oder Istwert während des Zählvorgangs geändert wird, wird die Änderung sofort wirksam.
- Nähere Informationen über die Datenverschiebung beim Ändern, Bestätigen und Löschen von Sollwerten finden Sie auf Seite 7-21. Mit dem MMI-Modul können auch Sollwerte geändert und geänderte Sollwerte bestätigt werden. Siehe Seiten 5-67 und 5-69.
- WindLDR-Kontaktpläne zeigen CP (Zähler-Sollwert) und CC (Zähler-Istwert) in Operanden mit erweiterten Befehlen an.

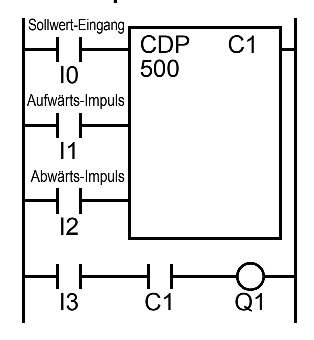


CDP (umkehrbarer Doppelimpulszähler)

Der umkehrbare Doppelimpulszähler CDP besitzt addierende und subtrahierende Impulseingänge (Aufwärts=UP/Abwärts=Down), so dass drei Eingänge erforderlich sind. Die Schaltung für einen umkehrbaren Doppelimpulszähler muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Rücksetzeingang, Aufwärts-Impulseingang, Abwärts-Impulseingang, der CDP-Befehl, und eine Zählernummer von C0 bis C255, gefolgt von einem Zähler-Sollwert zwischen 0 und 65535.

Der Sollwert kann mit einer Dezimalkonstante oder einem Datenregister zugewiesen werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert.

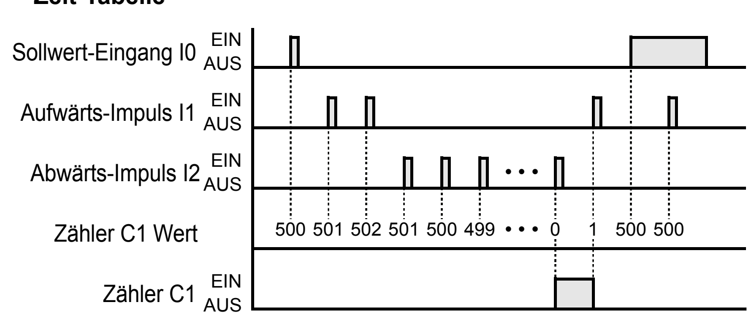
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CDP	C1 500
LOD	I3
AND	C1
OUT	Q1

Zeit-Tabelle





- Einschränkungen bei der Kontaktplanprogrammierung im Zusammenhang mit Zähler-Befehlen sind auf Seite 7-35 beschrieben.

Zählvorgang nach dem Fertigzählen

Bedingung	Zählerausgang
Wenn der Zähler fertiggezählt hat, wird entweder der Istwert oder der Sollwert verändert.	Der Zähler behält den Status wie nach dem Fertigzählen bei.
Bevor der Zähler fertiggezählt hat, wird der Istwert auf einen größeren Wert als den Sollwert geändert.	Der Zählerausgang wird eingeschaltet.
Der Sollwert wird auf 0 geändert.	Der Zählerausgang wird ohne Rücksicht auf den Istwert eingeschaltet.
Wenn der Rücksetzwert eingeschaltet ist, wird der Sollwert auf 0 geändert.	Der Zählerausgang wird nicht eingeschaltet.

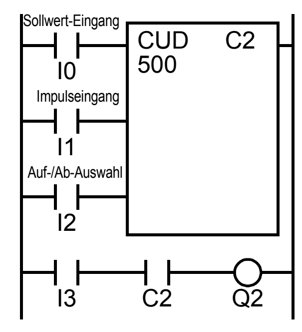
- Ein und dieselbe Zählernummer kann nicht öfter als einmal programmiert werden.
- Der Sollwert-Eingang muss zu Beginn eingeschaltet werden, so dass der Istwert auf den Sollwert zurückgesetzt wird.
- Der Sollwert-Eingang muss ausgeschaltet werden, bevor das Zählen beginnen kann.
- Wenn der Aufwärts-Impuls und der Abwärts-Impuls gleichzeitig eingeschaltet sind, wird kein Impuls gezählt.
- Der Zählerausgang wird nur dann eingeschaltet, wenn der Istwert gleich Null ist.
- Nachdem der Istwert Null erreicht hat (beim Herunterzählen), wird er beim nächsten Herunterzählen auf 65535 geändert.
- Nachdem der Istwert 65535 erreicht hat (beim Hochzählen), wird er beim nächsten Hochzählen auf 0 gesetzt.
- Wenn der Strom ausgeschaltet ist, wird der Istwert des Zählers gehalten. In den Funktionsbereich-Einstellungen kann er jedoch auch als "Löschen"-Typ festgelegt werden (siehe Seite 5-5).
- Die Soll- und Istwerte des Zählers können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU geladen werden muss. Wählen Sie in der WindLDR Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und dann den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen** aus. Ändern Sie den Istwert, während der Zähler-Rücksetzeingang ausgeschaltet ist.
- Wenn der Sollwert oder Istwert während des Zählvorgangs geändert wird, wird die Änderung sofort wirksam.
- Nähere Informationen über die Datenverschiebung beim Ändern, Bestätigen und Löschen von Sollwerten finden Sie auf Seite 7-21. Mit dem MMI-Modul können auch Sollwerte geändert und geänderte Sollwerte bestätigt werden. Siehen 5-60 und 5-61.
- WindLDR-Kontaktpläne zeigen CP (Zähler-Sollwert) und CC (Zähler-Istwert) in Operanden mit erweiterten Befehlen an.

CUD (umkehrbarer Auf-/Ab-Auswahlzähler)

Der umkehrbare Auf-/Ab-Auswahlzähler CUD besitzt einen Auswahleingang, mit dem das UP/DOWN-Gate umgeschaltet werden kann, so dass drei Eingänge erforderlich sind. Die Schaltung für einen umkehrbaren Auf-/Ab-Auswahlzähler muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Sollwert-Eingang, Impulseingang, Auf-/Ab-Auswahleingang, der CUD-Befehl, und eine Zählernummer von C0 bis C255, gefolgt von einem Zähler-Sollwert zwischen 0 und 65535.

Der Sollwert kann mit einer Dezimalkonstante oder einem Datenregister zugewiesen werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert.

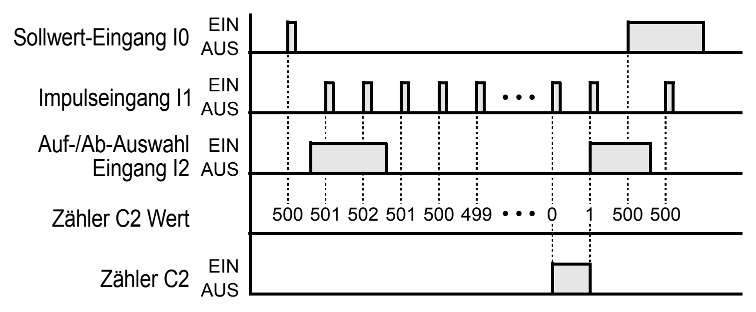
Kontaktplan



Programmliste

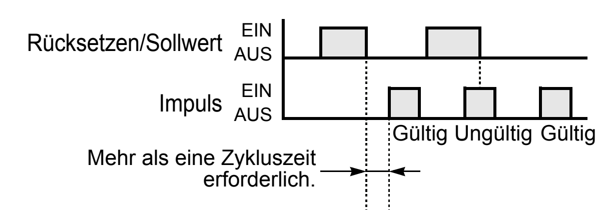
Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CUD	C2 500
LOD	I3
AND	C2
OUT	Q2

Zeit-Tabelle



Gültige Impulseingänge

Der Rücksetz- oder Sollwerteingang besitzt eine höhere Priorität als der Impulseingang. Eine Zykluszeit nach dem Umschalten des Rücksetz- oder Sollwerteingangs vom Einschalt- in den Ausschaltzustand beginnt der Zähler mit dem Zählen der vom Ausschaltzustand in den Einschaltzustand geänderten Impulseingänge.



Vorsicht
- Einschränkungen bei der Kontaktplanprogrammierung im Zusammenhang mit Zähler-Befehlen sind auf Seite 7-35 beschrieben.

- Ein und dieselbe Zählernummer kann nicht öfter als einmal programmiert werden.
- Der Sollwert-Eingang muss zu Beginn eingeschaltet werden, so dass der Istwert auf den Sollwert zurückgesetzt wird.
- Der Sollwert-Eingang muss ausgeschaltet werden, bevor das Zählen beginnen kann.
- Der Aufwärts-Modus wird ausgewählt, wenn der Auf/Ab-Auswahleingang eingeschaltet ist.
- Der Abwärts-Modus wird ausgewählt, wenn der Auf/Ab-Auswahleingang ausgeschaltet ist.
- Der Zählerausgang wird nur dann eingeschaltet, wenn der Istwert gleich Null ist.
- Nachdem der Istwert Null erreicht hat (beim Herunterzählen), wird er beim nächsten Herunterzählen auf 65535 geändert.
- Nachdem der Istwert 65535 erreicht hat (beim Hochzählen), wird er beim nächsten Hochzählen auf 0 gesetzt.
- Wenn der Strom ausgeschaltet ist, wird der Istwert des Zählers gehalten. In den Funktionsbereich-Einstellungen kann er jedoch auch als "Löschen"-Typ festgelegt werden (siehe Seite 5-5).
- Die Soll- und Istwerte des Zählers können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU geladen werden muss. Wählen Sie in der WindLDR Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und dann den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen** aus. Ändern Sie den Istwert, während der Zähler-Rücksetzeingang ausgeschaltet ist.
- Wenn der Sollwert oder Istwert während des Zählvorgangs geändert wird, wird die Änderung sofort wirksam.
- Nähere Informationen über die Datenverschiebung beim Ändern, Bestätigen und Löschen von Sollwerten finden Sie auf Seite 7-21. Mit dem MMI-Modul können auch Sollwerte geändert und geänderte Sollwerte bestätigt werden. Siehe Seiten 5-67 und 5-69.
- WindLDR-Kontaktpläne zeigen CP (Zähler-Sollwert) und CC (Zähler-Istwert) in Operanden mit erweiterten Befehlen an.



CNTD, CDPD und CUDD (Doppelwort-Zähler)

Es stehen drei Arten von Doppelwort-Zählern zur Verfügung: addierender Zähler CNTD (Aufwärts-Zähler), umkehrbarer Doppelimpuls-Zähler CDPD, und umkehrbarer Zähler mit Auf-/Ab-Auswahl CUDD. Für jede CPU können innerhalb eines Anwenderprogramms bis zu 128 Doppelwort-Zähler programmiert werden. Jeder Doppelwort-Zähler verwendet 2 aufeinanderfolgende Operanden, welche beim zugewiesenen Operanden beginnen, der zwischen C0 und C254 liegen kann. Zähler, die bereits in einem Anwenderprogramm verwendet werden, können in keinen weiteren Befehlen eingesetzt werden.

Diese Befehle sind bei aktualisierten CPUs ab der Systemprogramm-Version 200 verfügbar.

Zähler	Operandenadresse	Sollwert
CNTD (Addierender Doppelwort-Zähler)	C0 bis C254	Konstante: 0 bis 4294967295 Datenregister: D0 bis D1998 D2000 bis D7998 D10000 bis D49998
CDPD (Umkehrbarer Doppelwort-Doppelimpulszähler)	C0 bis C254	
CUDD (Umkehrbarer Doppelwort-Auf-/Ab-Auswahlzähler)	C0 bis C254	

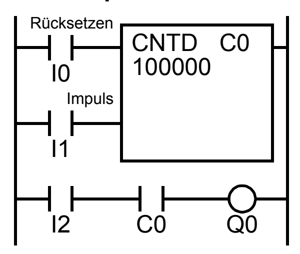
Der Bereich der gültigen Operanden hängt vom CPU-Typ ab. Nähere Informationen finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-3. Der Sollwert kann zwischen 0 und 4.294.967.295 liegen und mit einer Konstanten oder einem Datenregister festgelegt werden. Wenn ein Datenregister als Sollwert festgelegt wurde, werden zwei aufeinanderfolgende Datenregister verwendet.

CNTD (Addierender Doppelwort-Zähler)

Wenn Addierender Doppelwort-Zählerbefehle programmiert werden, sind zwei Adressen erforderlich. Die Schaltung für einen addierenden (UP) Doppelwort-Zähler muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Rücksetzeingang, Impulseingang, der CNTD-Befehl, und eine Zählernummer von C0 bis C254, gefolgt von einem Zähler-Sollwert zwischen 0 und 4.294.967.295.

Der Sollwert kann mit einer Konstante oder einem Datenregister zugewiesen werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Doppelwort-Daten zweier aufeinanderfolgender Datenregister zum Sollwert. Nähere Informationen zur 32-Bit-Datenspeichereinstellung finden Sie auf Seite 5-51.

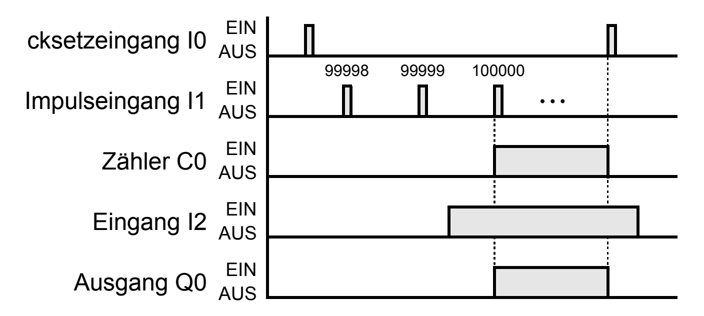
Kontaktplan



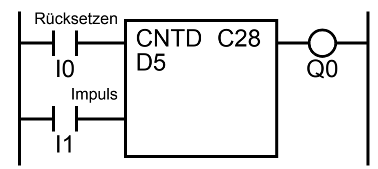
Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
CNTD	C0
	100000
LOD	I2
AND	C0
OUT	Q0

Zeit-Tabelle



- Der Sollwert 0 bis 4.294.967.295 kann mit einem Datenregister zwischen D0 und D1998 (alle CPUs) oder D2000 bis D7998 und D10000 bis D49998 (schmale CPUs) festgelegt werden. Danach werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert. Direkt nach dem CNTD-Befehl kann ein OUT, OUTN, SET, RST, TML, TIM, TMH, TMS, TMLO, TIMO, TMHO oder TMSO Befehl programmiert werden.



- Doppelwort-Zählerbefehle verwenden zwei aufeinanderfolgende Zähler. Jeder Zähler kann nur einmal in einem Anwenderprogramm verwendet werden.
- Während der Rücksetzeingang ausgeschaltet ist, zählt der Zähler die ansteigenden Flanken der Impulseingänge und vergleicht diese mit dem Sollwert.
- Wenn der Istwert den Sollwert erreicht, schaltet der Zähler den Ausgang ein. Der Ausgang bleibt solange eingeschaltet, bis der Rücksetzeingang eingeschaltet wird.
- Wenn der Rücksetzeingang vom Ausschalt- in den Einschaltzustand übergeht, wird der Istwert zurückgesetzt.
- Solange der Rücksetzeingang eingeschaltet ist, werden alle Impulseingänge ignoriert.
- Der Rücksetzeingang muss ausgeschaltet werden, bevor das Zählen beginnen kann.
- Wenn der Strom ausgeschaltet ist, wird der Istwert des Zählers gehalten. In den Funktionsbereich-Einstellungen kann er jedoch auch als "Löschen"-Typ festgelegt werden. Siehe Seite 5-5.
- Die Soll- und Istwerte des Zählers können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU geladen werden muss. Wählen Sie aus der WindLDR Menüleiste die Befehle **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und dann den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen**. Um einen Zähler-Sollwert zu ändern, wählen Sie DEC(D) aus der Pulldown-Liste aus.
- Wenn der Sollwert oder Istwert während des Zählvorgangs geändert wird, wird die Änderung sofort wirksam.
- Nähere Informationen über die Datenbewegung beim Ändern, Bestätigen und Löschen von Sollwerten finden Sie auf Seite 7-21.
- WindLDR-Kontaktpläne zeigen CP (Zähler-Sollwert) und CC (Zähler-Istwert) in Operanden mit erweiterten Befehlen an.

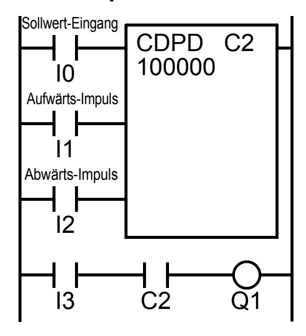


CDPD (Umkehrbarer Doppelwort-Doppelimpulszähler)

Der umkehrbare Doppelwort-Doppelimpulszähler CDPD besitzt addierende und subtrahierende Impulseingänge (Aufwärts=UP/Abwärts=Down), so dass drei Eingänge erforderlich sind. Die Schaltung für einen umkehrbaren Doppelwort-Doppelimpulszähler muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Rücksetzeingang, Aufwärts-Impulseingang, Abwärts-Impulseingang, der CDPD-Befehl, und eine Zählernummer von C0 bis C254, gefolgt von einem Zähler-Sollwert zwischen 0 und 4.294.967.295.

Der Sollwert kann mit einer Konstante oder einem Datenregister zugewiesen werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Doppelwort-Daten zweier aufeinanderfolgender Datenregister zum Sollwert. Nähere Informationen zur 32-Bit-Datenspeichereinstellung finden Sie auf Seite 5-51.

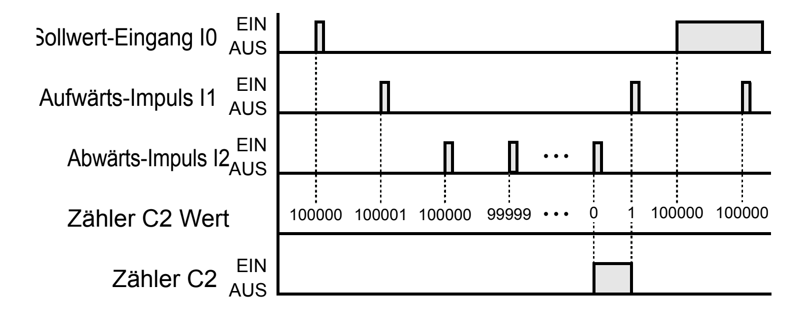
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CDPD	C2
	100000
LOD	I3
AND	C2
OUT	Q1

Zeit-Tabelle



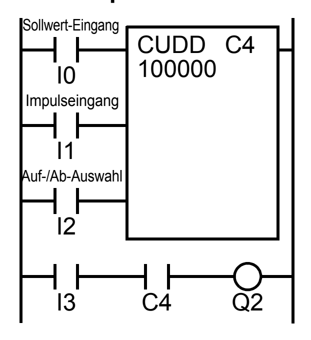
- Doppelwort-Zählerbefehle verwenden zwei aufeinanderfolgende Zähler. Jeder Zähler kann nur einmal in einem Anwenderprogramm verwendet werden.
- Der Sollwert-Eingang muss zu Beginn eingeschaltet werden, so dass der Istwert auf den Sollwert zurückgesetzt wird.
- Der Sollwert-Eingang muss ausgeschaltet werden, bevor das Zählen beginnen kann.
- Wenn der Aufwärts-Impuls und der Abwärts-Impuls gleichzeitig eingeschaltet sind, wird kein Impuls gezählt.
- Der Zählerausgang wird nur dann eingeschaltet, wenn der Istwert gleich Null ist.
- Nachdem der Istwert Null erreicht hat (beim Herunterzählen), wird er beim nächsten Herunterzählen auf 4.294.967.295 geändert.
- Nachdem der Istwert 4.294.967.295 erreicht hat (beim Hochzählen), wird er beim nächsten Hochzählen auf 0 gesetzt.
- Wenn der Strom ausgeschaltet ist, wird der Istwert des Zählers gehalten. In den Funktionsbereich-Einstellungen kann er jedoch auch als "Löschen"-Typ festgelegt werden. Siehe Seite 5-5.
- Die Soll- und Istwerte des Zählers können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU geladen werden muss. Wählen Sie aus der WindLDR Menüleiste die Befehle **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und dann den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen** . Um einen Zähler-Sollwert zu ändern, wählen Sie DEC(D) aus der Pulldown-Liste aus.
- Wenn der Sollwert oder Istwert während des Zählvorgangs geändert wird, wird die Änderung sofort wirksam.
- Nähere Informationen über die Datenbewegung beim Ändern, Bestätigen und Löschen von Sollwerten finden Sie auf Seite 7-21.
- WindLDR-Kontaktpläne zeigen CP (Zähler-Sollwert) und CC (Zähler-Istwert) in Operanden mit erweiterten Befehlen an.

CUDD (Umkehrbarer Doppelwort-Auf-/Ab-Auswahlzähler)

Der umkehrbare Doppelwort-Auf-/Ab-Auswahlzähler CUDD besitzt einen Auswahleingang, mit dem das UP/DOWN-Gate umgeschaltet werden kann, so dass drei Eingänge erforderlich sind. Die Schaltung für einen umkehrbaren Doppelwort-Auf-/Ab-Auswahlzähler muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Sollwert-Eingang, Impulseingang, Auf-/Ab-Auswahleingang, der CUDD-Befehl, und eine Zählernummer von C0 bis C254, gefolgt von einem Zähler-Sollwert zwischen 0 und 4.294.967.295.

Der Sollwert kann mit einer Konstante oder einem Datenregister zugewiesen werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Doppelwort-Daten zweier aufeinanderfolgender Datenregister zum Sollwert. Nähere Informationen zur 32-Bit-Datenspeichereinstellung finden Sie auf Seite 5-51.

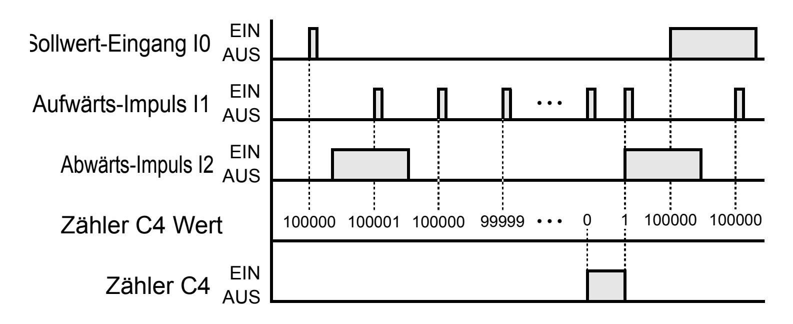
Kontaktplan



Programmliste

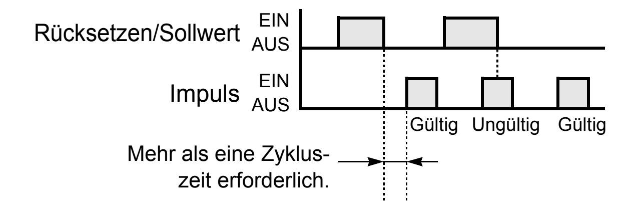
Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
CUDD	C4
	100000
LOD	I3
AND	C4
OUT	Q2

Zeit-Tabelle



Gültige Impulseingänge

Der Rücksetz- oder Sollwerteingang besitzt eine höhere Priorität als der Impulseingang. Eine Abtastung nach dem Umschalten des Rücksetz- oder Sollwerteingangs vom Einschalt- in den Ausschaltzustand beginnt der Zähler mit dem Zählen der vom Ausschaltzustand in den Einschaltzustand geänderten Impulseingänge.



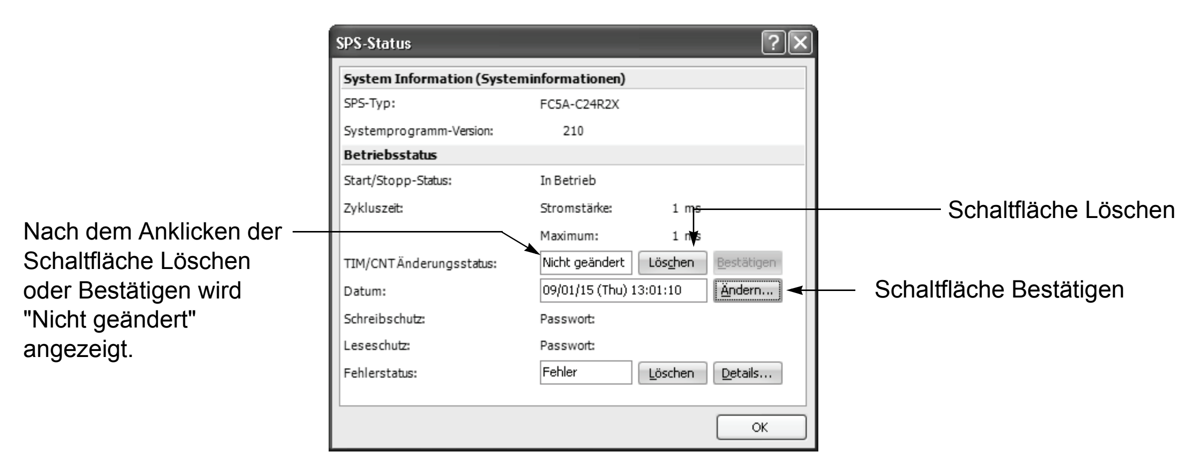
- Doppelwort-Zählerbefehle verwenden zwei aufeinanderfolgende Zähler. Jeder Zähler kann nur einmal in einem Anwenderprogramm verwendet werden.
- Der Sollwert-Eingang muss zu Beginn eingeschaltet werden, so dass der Istwert auf den Sollwert zurückgesetzt wird.
- Der Sollwert-Eingang muss ausgeschaltet werden, bevor das Zählen beginnen kann.
- Der Aufwärts-Modus wird ausgewählt, wenn der Auf/Ab-Auswahleingang eingeschaltet ist.
- Der Abwärts-Modus wird ausgewählt, wenn der Auf/Ab-Auswahleingang ausgeschaltet ist.
- Der Zählerausgang wird nur dann eingeschaltet, wenn der Istwert gleich Null ist.
- Nachdem der Istwert Null erreicht hat (beim Herunterzählen), wird er beim nächsten Herunterzählen auf 4.294.967.295 geändert.
- Nachdem der Istwert 4.294.967.295 erreicht hat (beim Hochzählen), wird er beim nächsten Hochzählen auf 0 gesetzt.
- Wenn der Strom ausgeschaltet ist, wird der Istwert des Zählers gehalten. In den Funktionsbereich-Einstellungen kann er jedoch auch als "Löschen"-Typ festgelegt werden. Siehe Seite 5-5.
- Die Soll- und Istwerte des Zählers können mit WindLDR geändert werden, ohne dass dazu das gesamte Programm wieder in die CPU geladen werden muss. Wählen Sie aus der WindLDR Menüleiste die Befehle **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und dann den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen** . Um einen Zähler-Sollwert zu ändern, wählen Sie DEC(D) aus der Pulldown-Liste aus.
- Wenn der Sollwert oder Istwert während des Zählvorgangs geändert wird, wird die Änderung sofort wirksam.
- Nähere Informationen über die Datenbewegung beim Ändern, Bestätigen und Löschen von Sollwerten finden Sie auf Seite 7-21.
- WindLDR-Kontaktpläne zeigen CP (Zähler-Sollwert) und CC (Zähler-Istwert) in Operanden mit erweiterten Befehlen an.



Sollwerte für Timer und Zähler ändern, bestätigen und löschen

Sollwerte für Timer und Zähler können durch Auswahl von **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**, gefolgt von **Online** > **Überwachen** > **Angepasst** > **Neue angepasste Überwachen** in WindLDR geändert werden, um einen neuen Wert in den RAM-Speicher des MicroSmart CPU-Moduls zu übertragen, wie dies auf den vorhergehenden Seiten beschrieben ist. Nach dem zeitweiligen Ändern der Sollwerte können die Änderungen entweder in das im EEPROM des MicroSmart CPU-Moduls befindliche Anwenderprogramm geschrieben oder aus dem RAM gelöscht werden.

Wenn Sie aus der WindLDR-Menüleiste auf das Dialogfenster "SPS-Status" zugreifen möchten, wählen Sie **Online** > **Überwachen** > **Überwachen** und anschließend **Online** > **SPS** > **Status**.



Datenverschiebung beim Ändern eines Timer-/Zähler-Sollwertes

Beim Ändern eines Timer-/Zähler-Sollwertes mit Hilfe der Funktion Punkt-Schreiben (Schreiben einer Variable) in WindLDR wird der neue Sollwert in den RAM-Speicher des MicroSmart CPU-Moduls geschrieben. Das im EEPROM enthaltene Anwenderprogramm sowie die Sollwerte werden nicht verändert.

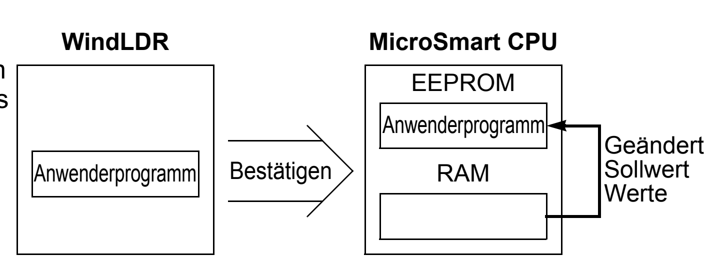
WindLDR
Anwenderprogramm
Variablen überschreiben
MicroSmart CPU
EEPROM
Anwenderprogramm
RAM
Neuer Sollwert

Hinweis: Das MMI-Modul kann ebenfalls zum Ändern von Sollwerten sowie zum Bestätigen von geänderten Sollwerten verwendet werden. Siehe Seiten 5-67 und 5-69.

Datenverschiebung beim Bestätigen geänderter Sollwerte

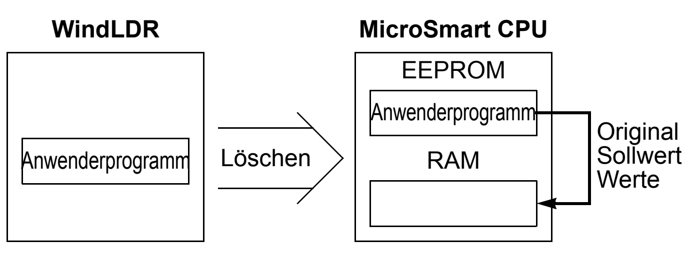
Wenn Sie auf die Schaltfläche Bestätigen klicken, bevor Sie auf die Schaltfläche Löschen klicken, werden die geänderten Timer-/Zähler-Sollwerte im RAM-Speicher des MicroSmart CPU-Moduls in das EEPROM geschrieben.

Wenn das Anwenderprogramm nach der Bestätigung geladen wird, wird das Anwenderprogramm mit den geänderten Sollwerten vom EEPROM der MicroSmart CPU in WindLDR übertragen (hochgeladen).



Datenverschiebung beim Löschen geänderter Sollwerte zum Wiederherstellen der Originalwerte

Beim Ändern der Sollwerte für Timer und Zähler im RAM-Speicher des MicroSmart CPU-Moduls werden die Sollwerte im EEPROM, dem Anwenderspeicher, nicht automatisch aktualisiert. Diese Funktion ermöglicht das Wiederherstellen der Original-Sollwerte. Wenn Sie auf die Schaltfläche Löschen klicken, bevor Sie auf die Schaltfläche Bestätigen klicken,



werden die geänderten Timer-/Zähler-Sollwerte aus dem RAM-Speicher gelöscht, und die Original-Sollwerte werden vom EEPROM in den RAM-Speicher geladen.

CC= und CC≥ (Zählervergleich) 

Der CC= Befehl ist ein Gleich-wie-Vergleichsbefehl für Zähler-Istwerte. Dieser Befehl vergleicht ständig die Istwerte mit dem einprogrammierten Wert. Wenn der Zählerwert mit dem angegebenen Wert übereinstimmt, wird der gewünschte Ausgang eingeschaltet.

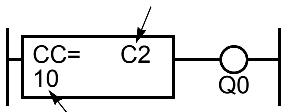
Der CC≥ Befehl ist ein Gleich-wie- oder Größer-als-Vergleichsbefehl für Zähler-Istwerte. Dieser Befehl vergleicht ständig die Istwerte mit dem einprogrammierten Wert. Wenn der Zählerwert mit dem angegebenen Wert übereinstimmt oder größer ist als der angegebene Wert, wird der gewünschte Ausgang eingeschaltet.

Wenn ein Zählervergleichsbefehl programmiert wird, sind zwei Adressen erforderlich. Die Schaltung für einen Zählervergleichsbefehl muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: der CC= oder CC≥ Befehl, eine Zählernummer von C0 bis C255, gefolgt von einem zu vergleichenden Sollwert zwischen 0 und 65535.

Der Sollwert kann mit einer Dezimalkonstanten oder einem Datenregister von D0 bis D1999 (alle CPUs) oder D2000 bis D7999 und D10000 bis D49999 (schmale CPUs) festgelegt werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert.

Kontaktplan (CC=)

Für den Vergleich zu verwendende Zählernummer

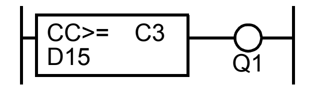


Für den Vergleich zu verwendender Sollwert

Programmliste

Befehl	Daten
CC=	C2
	10
OUT	Q0

Kontaktplan (CC≥)

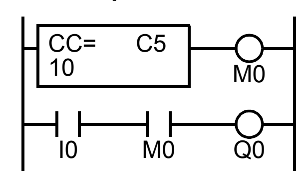


Programmliste

Befehl	Daten
CC>=	C3
	D15
OUT	Q1

- Die CC= und CC≥ Befehle können für unterschiedliche Sollwerte mehrmals verwendet werden.
- Die Vergleichsbefehle vergleichen nur den Istwert. Der Status des Zählers hat keinen Einfluss auf diese Funktion.
- Die Vergleichsbefehle dienen auch als impliziter LOD-Befehl.
- Die Vergleichsbefehle können zusammen mit Merkern verwendet werden, die an separaten Programmadressen geundet oder geodert sind.
- Ähnlich wie der LOD-Befehl können die Vergleichsbefehle hinter den AND- und OR-Befehlen stehen.

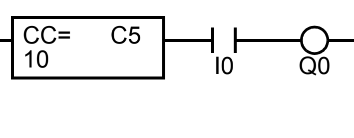
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
CC=	C5
	10
OUT	M0
LOD	I0
AND	M0
OUT	Q0

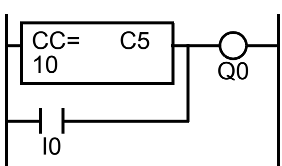
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
CC=	C5
	10
AND	I0
OUT	Q0

Kontaktplan



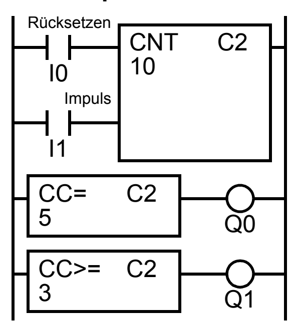
Programmliste

Befehl	Daten
CC=	C5
	10
OR	I0
OUT	Q0



Beispiele: CC= und CC≥ (Zählervergleich)

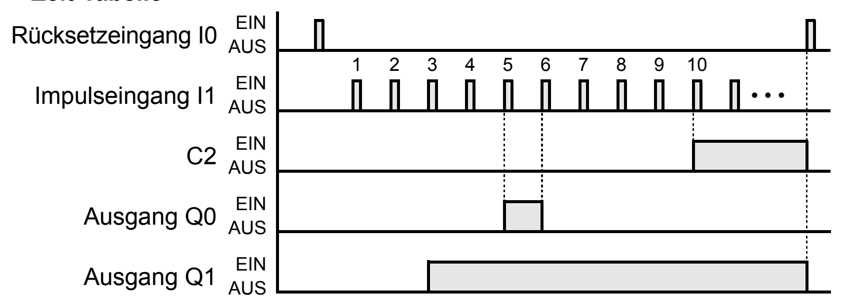
Kontaktplan 1



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
CNT	C2
	10
CC=	C2
	5
OUT	Q0
CC≥	C2
	3
OUT	Q1

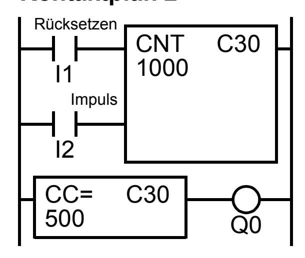
Zeit-Tabelle



Der Ausgang Q0 wird eingeschaltet, wenn der Istwert des Zählers C2 gleich 5 ist.

Der Ausgang Q1 wird eingeschaltet, wenn der Istwert des Zählers C2 den Wert 3 erreicht, und bleibt eingeschaltet, bis der Zähler C2 rückgesetzt wird.

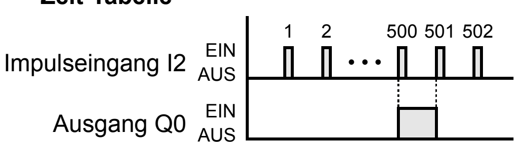
Kontaktplan 2



Programmliste

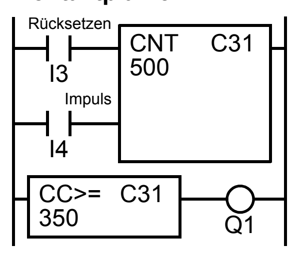
Befehl	Daten
LOD	I1
LOD	I2
CNT	C30
	1000
CC=	C30
	500
OUT	Q0

Zeit-Tabelle



Der Ausgang Q0 wird eingeschaltet, wenn der Istwert des Zählers C30 gleich 500 ist.

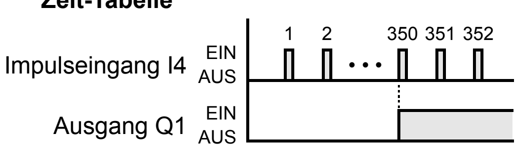
Kontaktplan 3



Programmliste

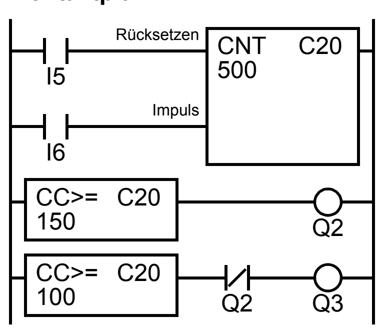
Befehl	Daten
LOD	I3
LOD	I4
CNT	C31
	500
CC>=	C31
	350
OUT	Q1

Zeit-Tabelle



Der Ausgang Q1 wird eingeschaltet, wenn der Istwert des Zählers C31 den Wert 350 erreicht, und bleibt eingeschaltet, bis der Zähler C31 rückgesetzt wird.

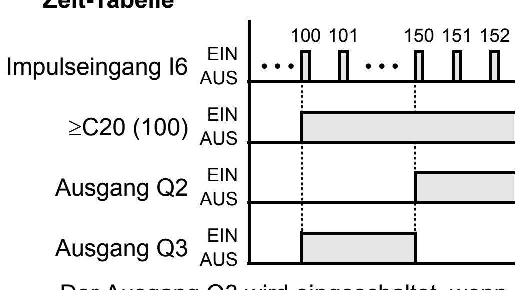
Kontaktplan 4



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I5
LOD	I6
CNT	C20
	500
CC>=	C20
	150
OUT	Q2
CC>=	C20
	100
ANDN	Q2
OUT	Q3

Zeit-Tabelle



Der Ausgang Q3 wird eingeschaltet, wenn der Istwert des Zählers C20 zwischen 100 und 149 liegt.

DC= und DC≥ (Datenregistervergleich)

Der DC= Befehl ist ein Gleich-wie-Vergleichsbefehl für Datenregisterwerte. Dieser Befehl vergleicht ständig die Datenregisterwerte mit dem einprogrammierten Wert. Wenn der Datenregisterwert mit dem angegebenen Wert übereinstimmt, wird der gewünschte Ausgang eingeschaltet.

Der DC≥ Befehl ist ein Gleich-wie- oder Größer-als-Vergleichsbefehl für Datenregisterwerte. Dieser Befehl vergleicht ständig die Datenregisterwerte mit dem einprogrammierten Wert. Wenn der Datenregisterwert mit dem angegebenen Wert übereinstimmt oder größer ist als der angegebene Wert, wird der gewünschte Ausgang eingeschaltet.

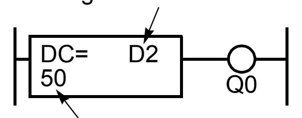
Wenn ein Datenregistervergleichsbefehl programmiert wird, sind zwei Adressen erforderlich. Die Schaltung für einen Datenregistervergleichsbefehl muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: der DC= oder DC≥ Befehl, eine Datenregisternummer von D0 bis D1999 (alle CPUs) oder von D2000 bis D7999 und von D10000 bis D49999 (schmale CPUs), gefolgt von einem Sollwert für den Vergleich von 0 bis 65535.

Der Sollwert kann mit einer Dezimalkonstanten oder einem Datenregister von D0 bis D1999 (alle CPUs) oder D2000 bis D7999 und D10000 bis D49999 (schmale CPUs) festgelegt werden. Wenn ein Datenregister verwendet wird, werden die Daten des Datenregisters zum Sollwert.

Für LC-Befehle (Laden Vergleich), siehe Seite 4-8 (Erweiterte Ausgabe).

Kontaktplan (DC=)

Datenregisternummer, die zum Vergleich verwendet werden soll

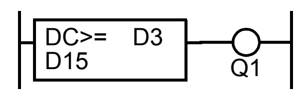


Für den Vergleich zu verwendender Sollwert

Programmliste

Befehl	Daten
DC=	D2
	50
OUT	Q0

Kontaktplan (DC≥)

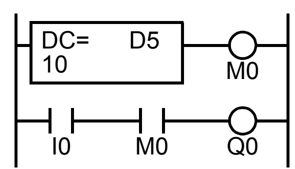


Programmliste

Befehl	Daten
DC>=	D3
	D15
OUT	Q1

- Die DC= und DC≥ Befehle können für unterschiedliche Sollwerte wiederholt verwendet werden.
- Die Vergleichsbefehle dienen auch als impliziter LOD-Befehl.
- Die Vergleichsbefehle können zusammen mit Merkern verwendet werden, die an separaten Programmadressen geundet oder geodert sind.
- Ähnlich wie der LOD-Befehl können die Vergleichsbefehle hinter den AND- und OR-Befehlen stehen.

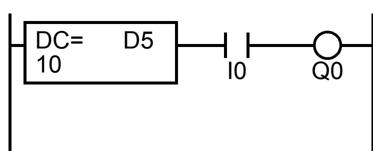
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
DC=	D5
	10
OUT	M0
LOD	I0
AND	M0
OUT	Q0

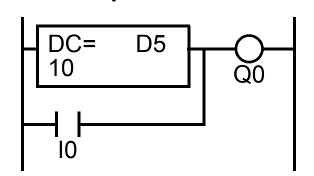
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
DC=	D5
	10
AND	I0
OUT	Q0

Kontaktplan



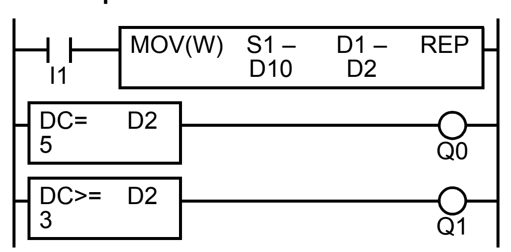
Programmliste

Befehl	Daten
DC=	D5
	10
OR	I0
OUT	Q0



Beispiele: DC= und DC≥ (Datenregistervergleich)

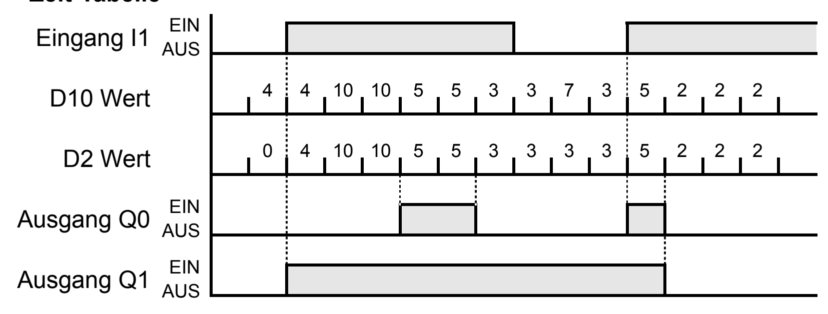
Kontaktplan 1



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
MOV(W)	
	D10 –
	D2 –
DC=	D2
	5
OUT	Q0
DC≥	D2
	3
OUT	Q1

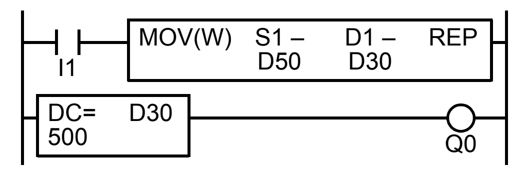
Zeit-Tabelle



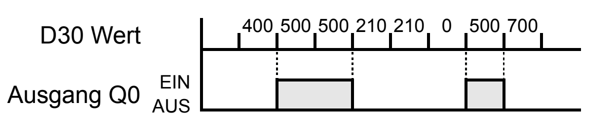
Der Ausgang Q0 wird eingeschaltet, wenn der Wert des Datenregisters D2 gleich 5 ist.

Der Ausgang Q1 wird eingeschaltet, wenn der Wert des Datenregisters D2 gleich 3 oder größer ist.

Kontaktplan 2

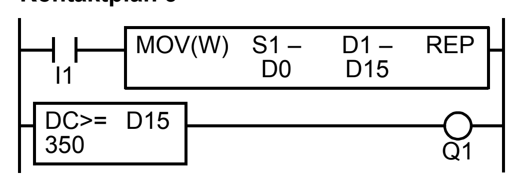


Zeit-Tabelle

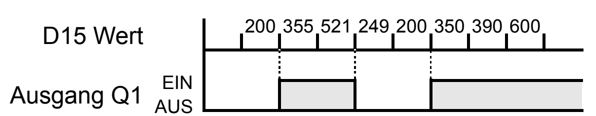


Der Ausgang Q0 wird eingeschaltet, wenn der Wert des Datenregisters D30 gleich 500 ist.

Kontaktplan 3

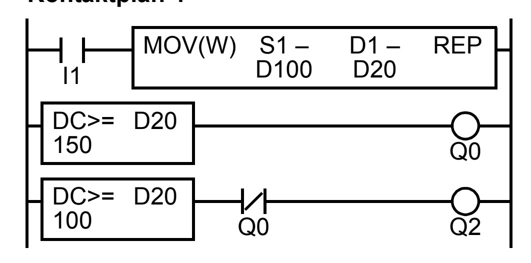


Zeit-Tabelle

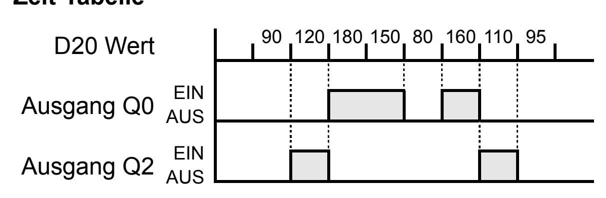


Der Ausgang Q1 wird eingeschaltet, wenn der Wert des Datenregisters D15 gleich 350 oder größer ist.

Kontaktplan 4

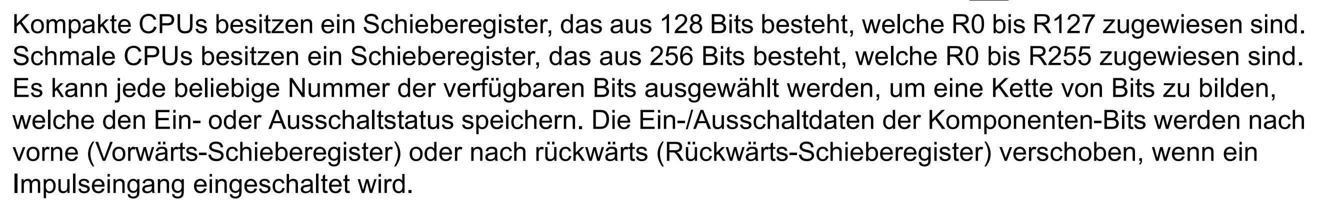


Zeit-Tabelle



Der Ausgang Q2 ist eingeschaltet, solange der Wert des Datenregisters D20 zwischen 149 und 100 liegt.

SFR und SFRN (Vorwärts- und Rückwärts-Schieberegister)



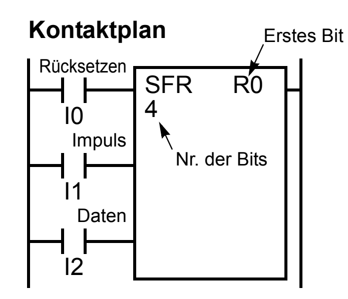
Kompakte CPUs besitzen ein Schieberegister, das aus 128 Bits besteht, welche R0 bis R127 zugewiesen sind. Schmale CPUs besitzen ein Schieberegister, das aus 256 Bits besteht, welche R0 bis R255 zugewiesen sind. Es kann jede beliebige Nummer der verfügbaren Bits ausgewählt werden, um eine Kette von Bits zu bilden, welche den Ein- oder Ausschaltstatus speichern. Die Ein-/Ausschaltdaten der Komponenten-Bits werden nach vorne (Vorwärts-Schieberegister) oder nach rückwärts (Rückwärts-Schieberegister) verschoben, wenn ein Impulseingang eingeschaltet wird.

Vorwärts-Schieberegister (SFR)

Wenn SFR-Befehle programmiert werden, sind immer zwei Adressen erforderlich. Nach dem SFR-Befehl wird eine Schieberegisternummer eingegeben, die aus den entsprechenden Operandennummern ausgewählt wird. Die Schieberegisternummer entspricht dem ersten Bit bzw. dem Kopfbit. Die Nummer der Bits ist die zweite erforderliche Adresse nach dem SFR-Befehl.

Der SFR-Befehl erfordert drei Eingänge. Die Vorwärts-Schieberegister-Schaltung muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Rücksetzeingang, Impulseingang, Dateneingang, und SFR-Befehl, gefolgt vom ersten Bit und der Anzahl der Bits.

Kontaktplan

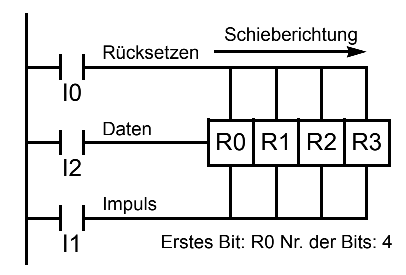


CPU-Typ	Kompakte CPU	Schmale CPU
Erstes Bit	R0 bis R127	R0 bis R255
Nr. der Bits	1 bis 128	1 bis 256

Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
SFR	R0
	4

Strukturdiagramm



Rücksetzeingang

Durch den Rücksetz-Eingang wird der Wert eines jeden einzelnen Schieberegister-Bits wieder auf Null gesetzt. Der Richtimpuls-Sondermerker M8120 kann dazu verwendet werden, um das Schieberegister beim Hochfahren zu initialisieren.

Impulseingang

Der Impulseingang löst die Datenschiebung aus. Die Schiebung erfolgt bei einem Vorwärts-Schieberegister nach vorne, und bei einem Rückwärts-Schieberegister nach hinten. Zu einer Datenschiebung kommt es bei der ansteigenden Flanke eines Impulses, das heißt, wenn sich der Impuls *einschaltet*. Wenn der Impuls eingeschaltet wurde und eingeschaltet bleibt, kommt es zu keiner Datenschiebung.

Dateneingabe

Als Dateneingabe wird jene Information bezeichnet, die in das erste Bit geschoben wird, wenn es zu einer Vorwärts-Datenschiebung kommt, bzw. die in das letzte Bit geschoben wird, wenn es zu einer Rückwärts-Datenschiebung kommt.

Hinweis: Beim Ausschalten der Stromversorgung wird der Status aller Schieberegister-Bits normalerweise gelöscht. Es ist jedoch auch möglich, den Status der Schieberegister-Bits über entsprechendes Setzen in den Funktionsbereich-Einstellungen beizubehalten. Siehe Seite 5-5.

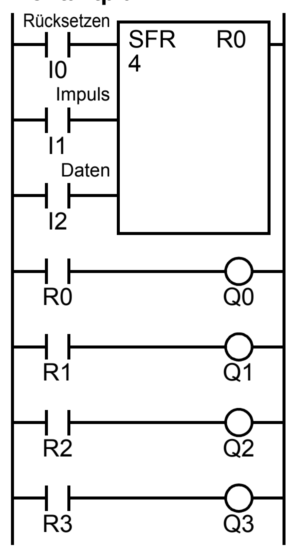


• Einschränkungen bei der Kontaktplanprogrammierung im Zusammenhang mit Schieberegister-Befehlen sind auf Seite 7-35 beschrieben.



Vorwärts-Schieberegister (SFR), Fortsetzung

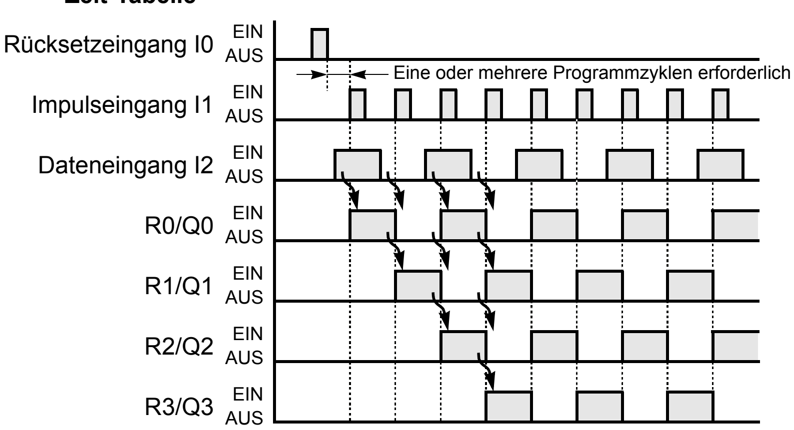
Kontaktplan



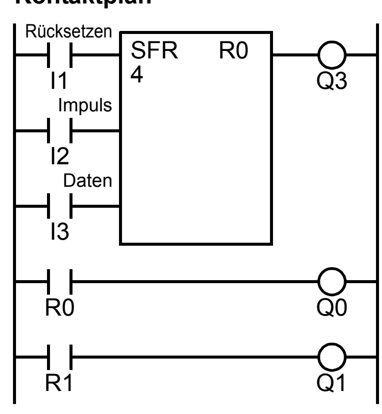
Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
SFR	R0 4
LOD	R0
OUT	Q0
LOD	R1
OUT	Q1
LOD	R2
OUT	Q2
LOD	R3
OUT	Q3

Zeit-Tabelle



Kontaktplan

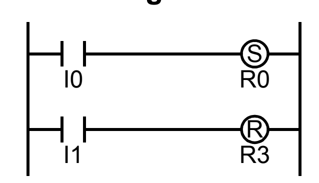


Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
LOD	I2
LOD	I3
SFR	R0 4
OUT	Q3
LOD	R0
OUT	Q0
LOD	R1
OUT	Q1

- Der letzte Bit-Statusausgang kann direkt nach dem SFR-Befehl programmiert werden. In diesem Beispiel wird der Status des Bits R3 in den Ausgang Q3 eingelesen.
- Jedes Bit kann mit dem LOD R# Befehl geladen werden.

Schieberegister-Bits setzen und rücksetzen



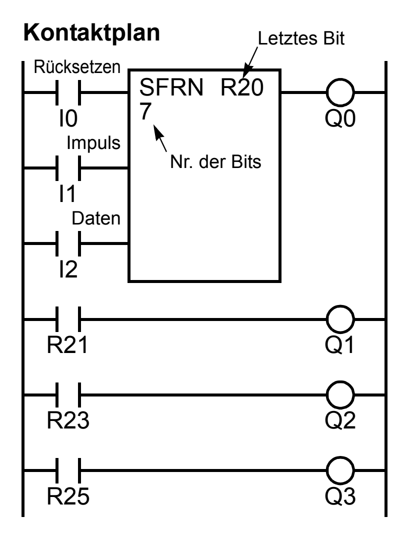
- Jedes Schieberegister-Bit kann mit dem SET-Befehl eingeschaltet werden.
- Jedes Schieberegister-Bit kann mit dem RST-Befehl ausgeschaltet werden.
- Der SET- oder RST-Befehl wird durch jede beliebige Eingangsbedingung aktiviert.

Rückwärts-Schieberegister (SFRN)

Verwenden Sie den SFRN-Befehl zum Rückwärts-Schieben. Wenn SFRN-Befehle programmiert werden, sind immer zwei Adressen erforderlich. Nach den SFRN-Befehlen wird eine Schieberegisternummer eingegeben, die aus den entsprechenden Operandennummern ausgewählt wird. Die Schieberegisternummer entspricht der niedrigsten Bitnummer in einer Zeichenfolge. Die Nummer der Bits ist die zweite erforderliche Adresse nach den SFRN-Befehlen.

Der SFRN-Befehl erfordert drei Eingänge. Die Rückwärts-Schieberegister-Schaltung muss in der folgenden Reihenfolge programmiert werden: Rücksetzeingang, Impulseingang, Dateneingang, und SFRN-Befehl, gefolgt vom letzten Bit und der Anzahl der Bits.

Kontaktplan



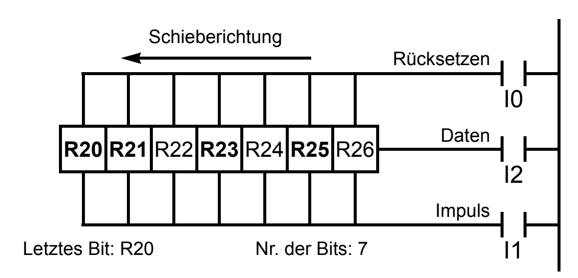
CPU-Typ	Kompakte CPU	Schmale CPU
Letztes Bit	R0 bis R127	R0 bis R255
Nr. der Bits	1 bis 128	1 bis 256

Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
LOD	I1
LOD	I2
SFRN	R20
	7
OUT	Q0
LOD	R21
OUT	Q1
LOD	R23
OUT	Q2
LOD	R25
OUT	Q3

- Der letzte Bit-Statusausgang kann direkt nach dem SFRN-Befehl programmiert werden. In diesem Beispiel wird der Status des Bits R20 in den Ausgang Q0 eingelesen.
- Jedes Bit kann mit den LOD R# Befehlen geladen werden.
- Nähere Informationen über Rücksetz-, Impuls- und Dateneingänge finden Sie auf Seite 7-26.

Strukturdiagramm



Hinweis: Der Ausgang wird nur für jene Bits aktiviert, die durch Fettschrift gekennzeichnet sind.

Hinweis: Beim Ausschalten der Stromversorgung wird der Status aller Schieberegister-Bits normalerweise gelöscht. Es ist jedoch auch möglich, den Status der Schieberegister-Bits über entsprechendes Setzen in den Funktionsbereich-Einstellungen beizubehalten. Siehe Seite 5-5.



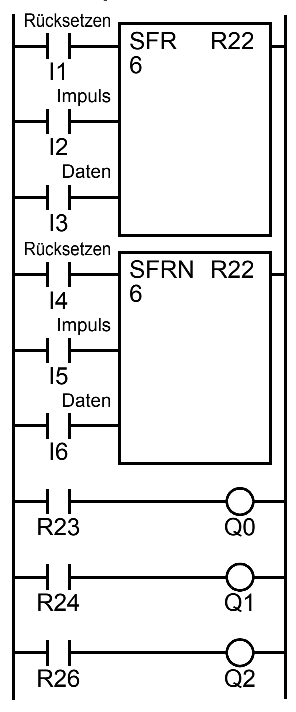
- Einschränkungen bei der Kontaktplanprogrammierung im Zusammenhang mit Schieberegister-Befehlen sind auf Seite 7-35 beschrieben.



Bidirektionale Schieberegister

Ein bidirektionales Schieberegister kann erstellt werden, indem zuerst der SFR-Befehl programmiert wird, wie dies im Abschnitt Vorwärts-Schieberegister auf Seite 7-26 beschrieben ist. Als nächstes wird der SFRN-Befehl programmiert, wie dies im Abschnitt Rückwärts-Schieberegister auf Seite 7-28 beschrieben ist.

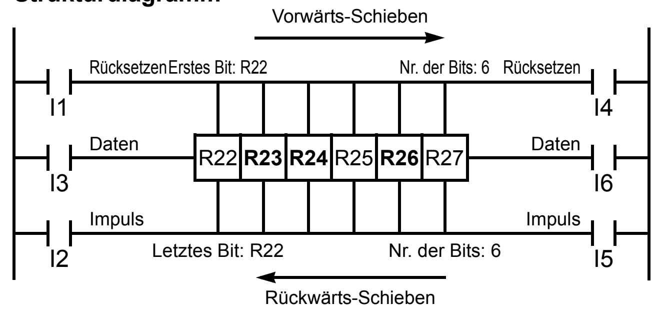
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
LOD	I2
LOD	I3
SFR	R22 6
LOD	I4
LOD	I5
LOD	I6
SFRN	R22 6
LOD	R23
OUT	Q0
LOD	R24
OUT	Q1
LOD	R26
OUT	Q2

Strukturdiagramm



Hinweis: Der Ausgang wird nur für jene Bits aktiviert, die durch Fettschrift gekennzeichnet sind.

SOTU und SOTD (Positive und negative Flanke)

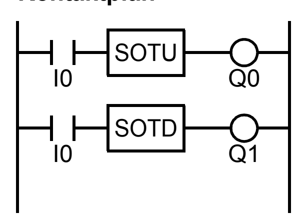
Der SOTU-Befehl (Einzelausgang) “sucht” nach dem Übergang eines gegebenen Eingangs vom Ausschalt- in den Einschaltzustand. Der SOTD-Befehl (Einzelausgang) sucht nach dem Übergang eines gegebenen Eingangs vom Einschalt- in den Ausschaltzustand. Wenn dieser Übergang eintritt, schaltet sich der gewünschte Ausgang für die Dauer einer Zykluszeit ein. Der SOTU- oder SOTD-Befehl wandelt ein Eingangssignal in ein “einmaliges” Impulssignal um.

Bis zu 3072 SOTU- und SOTD-Befehle können pro Anwenderprogramm verwendet werden.

Beginnt die Operation, während der jeweilige Eingang bereits eingeschaltet ist, schaltet sich der SOTU-Ausgang nicht ein. Der SOTU-Befehl wird durch den Übergang vom Ausschalt- in den Einschaltzustand ausgelöst.

Wenn ein Relais der CPU oder ein Relaisausgangsmodul als SOTU- oder SOTD-Ausgang definiert ist, kann es möglicherweise nicht funktionieren, wenn die Zykluszeit nicht mit den Relaisanforderungen kompatibel ist.

Kontaktplan



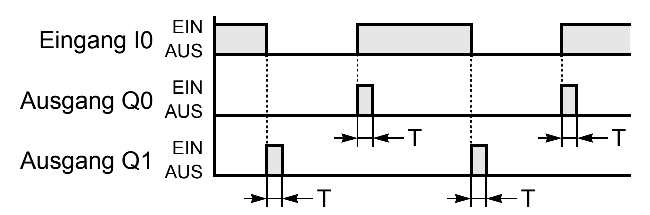
Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
SOTU	
OUT	Q0
LOD	I0
SOTD	
OUT	Q1

⚠ Vorsicht

- Einschränkungen bei der Kontaktplanprogrammierung im Zusammenhang mit SOTU- und SOTD-Befehlen sind auf Seite 7-35 beschrieben.

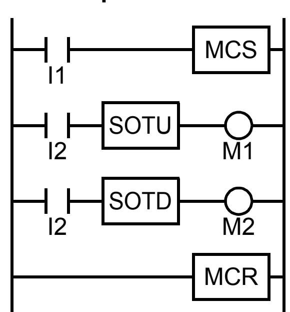
Zeit-Tabelle



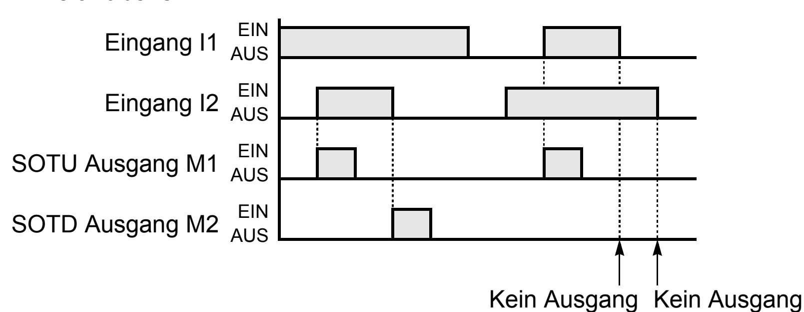
Hinweis: "T" entspricht einer Zykluszeit (einmaliger Impuls).

Es gibt einen speziellen Fall, bei dem die SOTU und SOTD Befehle zwischen den MCS und MCR Befehlen verwendet werden (welche auf Seite 7-31 näher beschrieben sind). Wenn sich der Eingang I2 zum SOTU-Befehl einschaltet, während der Eingang I1 zum MCS-Befehl eingeschaltet ist, schaltet sich der SOTU-Ausgang ein. Wenn sich der Eingang I2 zum SOTD-Befehl ausschaltet, während der Eingang I1 eingeschaltet ist, schaltet sich der SOTD-Ausgang ein. Wenn sich der Eingang I1 einschaltet, während der Eingang I2 eingeschaltet ist, schaltet sich der SOTU-Ausgang ein. Wenn sich jedoch der Eingang I1 ausschaltet, während der Eingang I2 eingeschaltet ist, schaltet sich der SOTD-Ausgang nicht ein, wie dies im folgenden dargestellt ist.

Kontaktplan



Zeit-Tabelle



MCS und MCR (Master-Steuerung setzen und rücksetzen)

Der MCS-Befehl (Master-Steuerung setzen) wird für gewöhnlich in Kombination mit dem MCR-Befehl (Master-Steuerung rücksetzen) verwendet. Der MCS-Befehl kann anstelle des MCR-Befehls auch zusammen mit dem END-Befehl verwendet werden.

Wenn der Eingang vor dem MCS-Befehl ausgeschaltet ist, wird der MCS-Befehl ausgeführt, so dass die Abschaltung aller Eingänge zum Abschnitt zwischen MCS und MCR erzwungen wird. Wenn der Eingang vor dem MCS-Befehl eingeschaltet wird, wird der MCS-Befehl nicht ausgeführt, so dass das nachfolgende Programm gemäß dem aktuellen Eingangsstatus ausgeführt wird.

Wenn die Eingangsbedingung zum MCS-Befehl ausgeschaltet ist und der MCS-Befehl ausgeführt wird, werden andere Befehle zwischen MCS und MCR wie folgt ausgeführt:

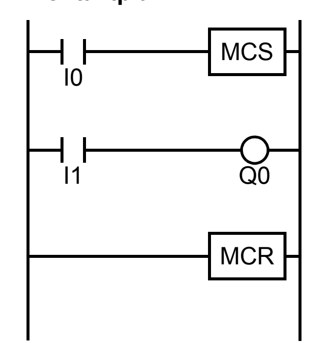
Befehl	Status
SOTU	Keine ansteigenden Flanken (Einschalt-Impulse) erkannt.
SOTD	Keine fallenden Flanken (Ausschalt-Impulse) erkannt.
OUT	Alle werden ausgeschaltet.
OUTN	Alle werden eingeschaltet.
SET und RST	Alle werden in aktuellem Status gehalten.
TML, TIM, TMH und TMS	Aktuelle Werte werden auf Null rückgesetzt. Zeitüberschreitungen-Zustände (Timeout) werden ausgeschaltet.
CNT, CDP und CUD	Istwerte werden gehalten. Impulseingänge werden ausgeschaltet. Zählerüberschreitungen-Zustände (Countout) werden ausgeschaltet.
SFR und SFRN	Zustände der Schieberegister-Bits werden gehalten. Impulseingänge werden ausgeschaltet. Der Ausgang vom letzten Bit wird ausgeschaltet.

Die Eingangsbedingungen können für den MCR-Befehl nicht gesetzt werden.

Es kann mehr als ein MCS-Befehl zusammen mit einem MCR-Befehl verwendet werden.

Entsprechende MCS/MCR-Befehle können nicht innerhalb eines anderen Paars entsprechender MCS/MCR-Befehle verschachtelt werden.

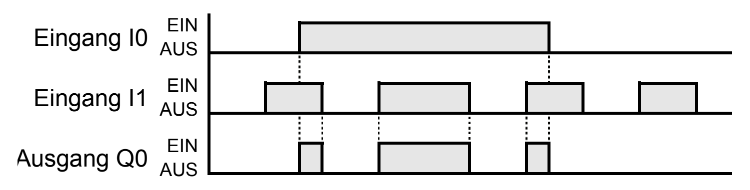
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
MCS	
LOD	I1
OUT	Q0
MCR	

Zeit-Tabelle



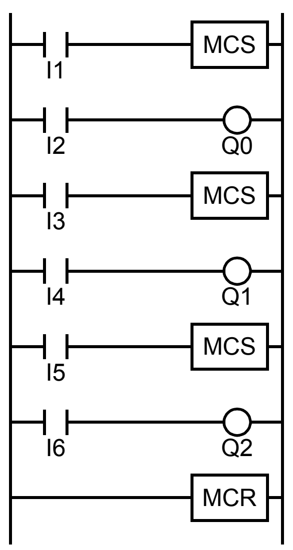
Wenn der Eingang I0 ausgeschaltet ist, wird MCS ausgeführt, so dass der nachfolgende Eingang zwangsausgeschaltet wird.

Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird MCS nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen ausgeführt wird.

MCS und MCR (Master-Steuerung setzen und rücksetzen), Fortsetzung

Mehrfache Verwendung von MCS-Befehlen

Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
MCS	
LOD	I2
OUT	Q0
LOD	I3
MCS	
LOD	I4
OUT	Q1
LOD	I5
MCS	
LOD	I6
OUT	Q2
MCR	

Diese Mastersteuerung-Schaltung gibt I1, I3 und I5 in dieser Reihenfolge Priorität.

Wenn der Eingang I1 ausgeschaltet ist, wird der erste MCS-Befehl ausgeführt, so dass die nachfolgenden Eingänge I2 bis I6 zwangsausgeschaltet werden.

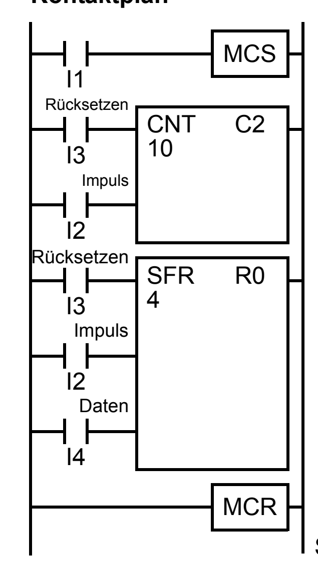
Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, wird der erste MCS-Befehl nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen von I2 bis I6 ausgeführt wird.

Wenn I1 eingeschaltet und I3 ausgeschaltet ist, wird der zweite MCS-Befehl ausgeführt, so dass die nachfolgenden Eingänge I4 bis I6 zwangsausgeschaltet werden.

Wenn sowohl I1 als auch I3 eingeschaltet sind, werden der erste und der zweite MCS-Befehl nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen von I4 bis I6 ausgeführt wird.

Zähler und Schieberegister in der Mastersteuerung-Schaltung

Kontaktplan

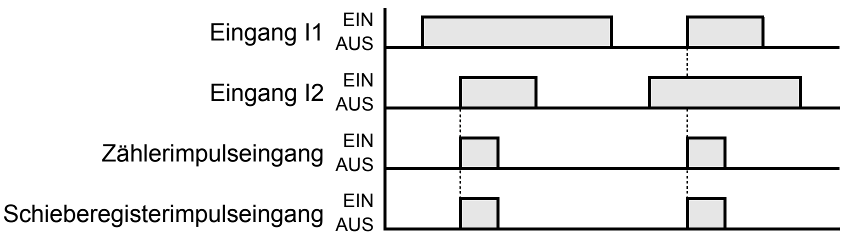


Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, wird der MCS-Befehl nicht ausgeführt, so dass der Zähler und das Schieberegister gemäß den aktuellen Zuständen der nachfolgenden Eingänge I2 bis I4 ausgeführt werden.

Wenn der Eingang I1 ausgeschaltet ist, wird der MCS-Befehl ausgeführt, so dass die nachfolgenden Eingänge I2 bis I4 zwangsausgeschaltet werden.

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet wird, während der Eingang I2 eingeschaltet ist, werden die Zähler- und Schieberegisterimpulseingänge wie unten gezeigt eingeschaltet.

Zeit-Tabelle





JMP (Sprung) und JEND (Sprung Ende)

Der JMP-Befehl (Sprung) wird für gewöhnlich zusammen mit dem JEND-Befehl (Sprung Ende) verwendet. Am Ende eines Programms kann der JMP-Befehl auch zusammen mit dem END-Befehl anstatt mit dem JEND-Befehl verwendet werden.

Diese Befehle dienen dazu, den Programmabschnitt zwischen dem JMP- und dem JEND-Befehl *ohne* Verarbeitung zu durchlaufen. Dies entspricht den MCS/MCR-Befehlen, außer dass der Abschnitt des Programms zwischen dem MCS- und dem MCR-Befehl *ausgeführt wird*.

Wenn das Operationsergebnis unmittelbar vor dem JMP-Befehl ein Einschalten ist, ist der JMP-Befehl gültig, und das Programm wird *nicht* ausgeführt. Wenn das Operationsergebnis unmittelbar vor dem JMP-Befehl ein Ausschalten ist, ist der JMP-Befehl ungültig, und das Programm wird ausgeführt.

Wenn die Eingangsbedingung zum JMP-Befehl eingeschaltet ist und der JMP-Befehl ausgeführt wird, werden andere Befehle zwischen JMP und JEND wie folgt ausgeführt:

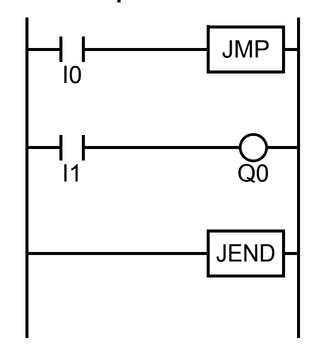
Befehl	Status
SOTU	Keine ansteigenden Flanken (Einschalt-Impulse) erkannt.
SOTD	Keine fallenden Flanken (Ausschalt-Impulse) erkannt.
OUT und OUTN	Alle werden in aktuellem Status gehalten.
SET und RST	Alle werden in aktuellem Status gehalten.
TML, TIM, TMH und TMS	Istwerte werden gehalten. Zustände der Zeitüberschreitung (Timeout) werden gehalten.
CNT, CDP und CUD	Istwerte werden gehalten. Impulseingänge werden ausgeschaltet. Zustände der Zählüberschreitung (Countout) werden gehalten.
SFR und SFRN	Zustände der Schieberegister-Bits werden gehalten. Impulseingänge werden ausgeschaltet. Der Ausgang vom letzten Bit wird gehalten.

Die Eingangsbedingungen können für den JEND-Befehl nicht gesetzt werden.

Es kann mehr als ein JMP-Befehl zusammen mit einem JEND-Befehl verwendet werden.

Entsprechende JMP/JEND-Befehle können nicht innerhalb eines anderen Paars entsprechender JMP/JEND-Befehle verschachtelt werden.

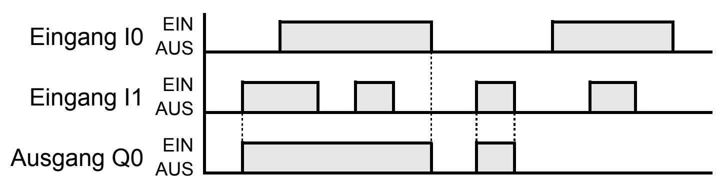
Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
JMP	
LOD	I1
OUT	Q0
JEND	

Zeit-Tabelle

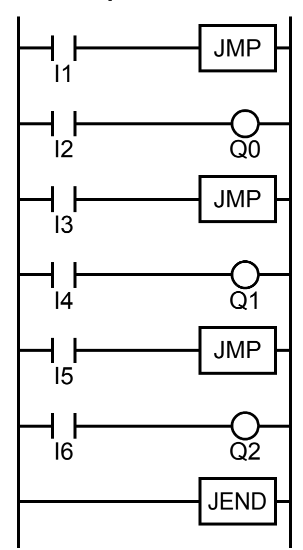


Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird JMP ausgeführt, so dass der nachfolgende Ausgangsstatus gehalten wird.

Wenn der Eingang I0 ausgeschaltet ist, wird JMP nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen ausgeführt wird.

JMP (Sprung) und JEND (Sprung Ende), Fortsetzung

Kontaktplan



Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I1
JMP	
LOD	I2
OUT	Q0
LOD	I3
JMP	
LOD	I4
OUT	Q1
LOD	I5
JMP	
LOD	I6
OUT	Q2
JEND	

Diese Sprung-Schaltung gibt I1, I3 und I5 in dieser Reihenfolge Priorität.

Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, wird der erste JMP-Befehl ausgeführt, so dass nachfolgende Ausgangszustände von Q0 bis Q2 gehalten werden.

Wenn der Eingang I1 ausgeschaltet ist, wird der erste JMP-Befehl nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen von I2 bis I6 ausgeführt wird.

Wenn I1 ausgeschaltet und I3 eingeschaltet ist, wird der zweite JMP-Befehl ausgeführt, so dass nachfolgende Ausgangszustände von Q1 und Q2 gehalten werden.

Wenn sowohl I1 als auch I3 ausgeschaltet sind, werden der erste und der zweite JMP-Befehl nicht ausgeführt, so dass das folgende Programm gemäß den aktuellen Eingangszuständen von I4 bis I6 ausgeführt wird.

END 

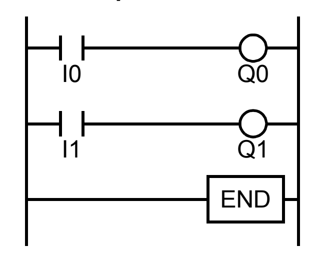
Der END-Befehl wird immer am Ende eines jeden Programms benötigt; es ist jedoch nicht erforderlich, den END-Befehl nach dem letzten programmierten Befehl zu programmieren. Der END-Befehl ist bereits an jeder nicht verwendeten Adresse vorhanden. (Wenn eine Adresse zum Programmieren verwendet wird, wird der END-Befehl entfernt.)

Eine *Programmzyklus* ist die Ausführung aller Befehle von der Adresse Null bis zum END-Befehl. Die für diese Ausführung benötigte Zeitdauer wird als eine *Zykluszeit* bezeichnet. Die Zykluszeit ist je nach Programmlänge unterschiedlich. Diese wiederum entspricht den Adressen, an denen sich der END-Befehl befindet.

Während der Zykluszeit werden die Programmbefehle der Reihe nach abgearbeitet. Aus diesem Grund hat auch der dem END-Befehl am nächsten stehende Ausgangsbefehl Priorität über einen vorhergehenden Befehl für den selben Ausgang. Solange nicht alle Logikbefehle innerhalb einer Zykluszeit verarbeitet wurden, wird kein Ausgang aktiviert.

Der Ausgang wird sofort eingeschaltet, und dies ist der erste Teil der Ausführung des END-Befehls. Der zweite Teil der Ausführung des END-Befehls besteht darin, alle Eingänge zu überwachen, was auch simultan geschieht. Danach können die Programmbefehle wieder sequentiell verarbeitet werden.

Kontaktplan



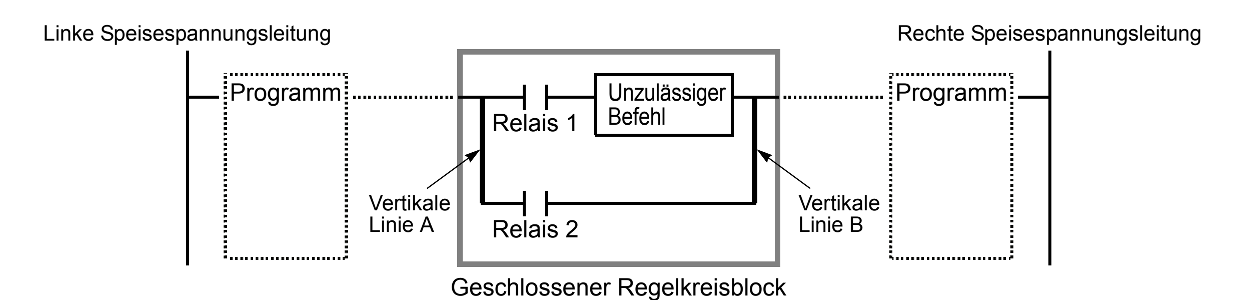
Programmliste

Befehl	Daten
LOD	I0
OUT	Q0
LOD	I1
OUT	Q1
END	



Beschränkungen bei der Kontaktplanprogrammierung

Aufgrund der Struktur von WindLDR kann das folgende Kontaktplandiagramm nicht programmiert werden — ein geschlossener Regelkreisblock wird - mit Ausnahme der rechten und linken Speisespannungsleitungen - von vertikalen Linien gebildet, und der geschlossene Regelkreisblock enthält einen oder mehrere unzulässige Befehle, die in der folgenden Tabelle dargestellt sind.

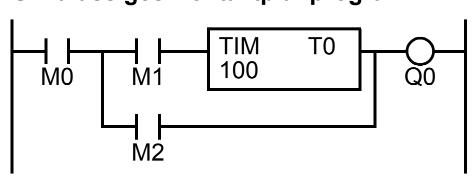


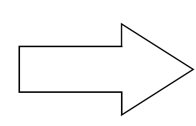
Unzulässige Befehle	OUT, OUTN, SET, RST, TML, TIM, TMH, TMS, CNT, CDP, CUD, SFR, SFRN, SOTU, SOTD
Fehlererkennung	Beim Konvertieren des Kontaktplanprogramms erscheint eine Fehlermeldung, wie z.B. "TIM steht nach einem ungültigen Operanden." Bei der Konvertierung wird kein Mnemonik erzeugt, und das Programm wird nicht in die CPU geladen.

Modifizierung unzulässiger Kontaktplanprogramme

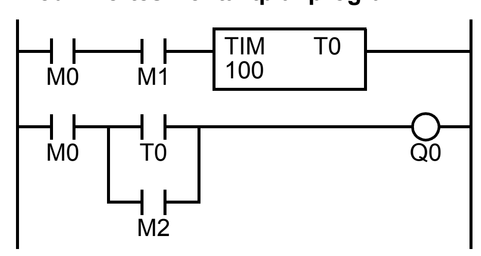
Durch Modifizierung des unzulässigen Kontaktplanprogramms wie im folgenden Beispiel kann der erwünschte Betrieb dennoch realisiert werden:

Unzulässiges Kontaktplanprogramm 1

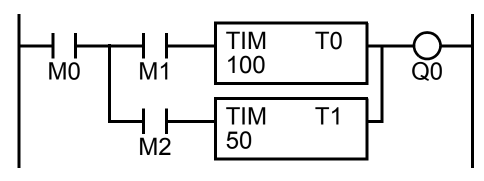


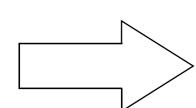


Modifiziertes Kontaktplanprogramm 1

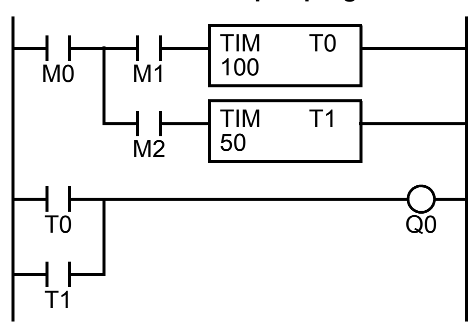


Unzulässiges Kontaktplanprogramm 2





Modifiziertes Kontaktplanprogramm 2





8: ERWEITERTER BEFEHLSSATZ

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die allgemeinen Regeln für die Verwendung erweiterter Befehle, sowie Begriffe, Datentypen und Formate, die für die erweiterten Befehle verwendet werden.

Liste der erweiterten Befehle

Gruppe	Symbol	Name	Gültiger Datentyp					Siehe Seite
			W	I	D	L	F	
NOP	NOP	Keine Operation						8-11
Datenverschiebung	MOV	Datenverschiebung	X	X	X	X	X	Erweiterte 3-2
	MOVN	Verschiebung mit Invertierung	X	X	X	X		Erweiterte 3-6
	IMOV	Indirekte Datenverschiebung	X		X			Erweiterte 3-7
	IMOVN	Indirekte Verschiebung mit Invertierung	X		X			Erweiterte 3-9
	BMOV	Blockweise Verschiebung	X					Erweiterte 3-11
	IBMV	Indirekte bitweise Verschiebung	X					Erweiterte 3-12
	IBMVN	Indirekte bitweise Verschiebung mit Invertierung	X					Erweiterte 3-14
	NSET	N Daten setzen	X	X	X	X	X	Erweiterte 3-15
	NRS	N Daten wiederholt setzen	X	X	X	X	X	Erweiterte 3-16
	XCHG	Datenaustausch	X		X			Erweiterte 3-17
	TCCST	Timer/Zähler Istwert speichern	X		X			Erweiterte 3-18
Datenvergleich	CMP=	Vergleich Gleich wie	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-1
	CMP<>	Vergleich Ungleich wie	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-1
	CMP<	Vergleich Kleiner als	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-1
	CMP>	Vergleich Größer als	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-1
	CMP<=	Vergleich Kleiner als oder Gleich wie	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-2
	CMP>=	Vergleich Kleiner als oder Gleich wie	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-2
	ICMP>=	Intervall-Vergleich Kleiner als oder Gleich wie	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-6
	LC=	Laden Vergleich Gleich wie	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-8
	LC<>	Laden Vergleich Ungleich wie	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-8
	LC<	Laden Vergleich Kleiner als	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-8
	LC>	Laden Vergleich Größer als	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-8
	LC<=	Laden Vergleich Kleiner als oder Gleich wie	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-8
	LC>=	Laden Vergleich Kleiner als oder Gleich wie	X	X	X	X	X	Erweiterte 4-8
Binär-arithmetisch	ADD	Addition	X	X	X	X	X	Erweiterte 5-1
	SUB	Subtraktion	X	X	X	X	X	Erweiterte 5-1
	MUL	Multiplikation	X	X	X	X	X	Erweiterte 5-1
	DIV	Division	X	X	X	X	X	Erweiterte 5-2
	INC	Inkrement	X	X	X	X		Erweiterte 5-14
	DEC	Dekrement	X	X	X	X		Erweiterte 5-14
	ROOT	Wurzel	X		X		X	Erweiterte 5-16
	SUM	Summe (ADD)	X	X	X	X	X	Erweiterte 5-18
		Summe (XOR)	X					
	RNDM	Zufall	X					Erweiterte 5-22
Boolesche Berechnung	ANDW	UND-Wort	X		X			Erweiterte 6-1
	ORW	ODER-Wort	X		X			Erweiterte 6-1
	XORW	Exklusiv-ODER-Wort	X		X			Erweiterte 6-1

Gruppe	Symbol	Name	Gültiger Datentyp					Siehe Seite
			W	I	D	L	F	
Schieben und Rotieren	SFTL	Schieben nach links						Erweiterte 7-1
	SFTR	Schieben nach rechts						Erweiterte 7-3
	BCDLS	BCD (Bitweises Schieben nach links)			X			Erweiterte 7-5
	WSFT	Wortweises Schieben	X					Erweiterte 7-7
	ROTL	Rotation nach links	X		X			Erweiterte 7-8
	ROTR	Rotation nach rechts	X		X			Erweiterte 7-10
Datenkonvertierung	HTOB	Hexadezimal nach BCD	X		X			Erweiterte 8-2
	BTOH	BCD nach hexadezimal	X		X			Erweiterte 8-4
	HTOA	Hex nach ASCII	X					Erweiterte 8-6
	ATOH	ASCII nach Hex	X					Erweiterte 8-8
	BTOA	BCD nach ASCII	X					Erweiterte 8-10
	ATOB	ASCII nach BCD	X					Erweiterte 8-13
	ENCO	Kodieren						Erweiterte 8-16
	DECO	Dekodieren						Erweiterte 8-17
	BCNT	Bitweises Zählen						Erweiterte 8-18
	ALT	Alternierender Ausgang						Erweiterte 8-19
	CVDT	Datentyp konvertieren	X	X	X	X	X	Erweiterte 8-20
	DTDV	Daten teilen	X					Erweiterte 8-22
	DTCB	Daten kombinieren	X					Erweiterte 8-23
	SWAP	Datenaustausch	X		X			Erweiterte 8-24
Wochenprogrammierung	WKTIM	Wochenschaltuhr						Erweiterte 9-1
	WKTBL	Wochenprogramm						Erweiterte 9-2
Schnittstelle	DISP	Anzeigen						Erweiterte 10-1
	DGRD	Kodierschalter lesen						Erweiterte 10-3
Anwender-kommunikation	TXD1	Senden 1						10-6
	TXD2	Senden 2						10-6
	TXD3	Senden 3						10-6
	TXD4	Senden 4						10-6
	TXD5	Senden 5						10-6
	TXD6	Senden 6						10-6
	TXD7	Senden 7						10-6
	RXD1	Empfangen 1						10-15
	RXD2	Empfangen 2						10-15
	RXD3	Empfangen 3						10-15
	RXD4	Empfangen 4						10-15
	RXD5	Empfangen 5						10-15
	RXD6	Empfangen 6						10-15
	RXD7	Empfangen 7						10-15
Programmieren Verzweigung	LABEL	Marke						Erweiterte 11-1
	LJMP	Marke Sprung						Erweiterte 11-1
	LCAL	Marke Aufruf						Erweiterte 11-3
	LRET	Marke Zurück						Erweiterte 11-3
	DJNZ	Dekrementieren Sprung Nicht-Null						Erweiterte 11-5
	DI	Interrupt deaktivieren						Erweiterte 11-7
	EI	Interrupt aktivieren						Erweiterte 11-7
	IOREF	E/A Auffrischen						Erweiterte 11-9
	HSCRF	Aktualisierung Schneller Zähler						Erweiterte 11-11
	FRQRF	Aktualisierung der Frequenzmessung						Erweiterte 11-12
	COMRF	Kommunikationsaktualisierung						Erweiterte 11-13



Gruppe	Symbol	Name	Gültiger Datentyp					Siehe Seite
			W	I	D	L	F	
Koordinaten-konvertierung (Approximation)	XYFS	XY Formatvorgabe	X	X				Erweiterte 12-1
	CVXTY	Konvertierung X nach Y	X	X				Erweiterte 12-2
	CVYTX	Konvertierung Y nach X	X	X				Erweiterte 12-3
	AVRG	Durchschnitt	X	X	X	X	X	Erweiterte 12-6
Impuls	PULS1	Impulsausgang 1						Erweiterte 13-2
	PULS2	Impulsausgang 2						Erweiterte 13-2
	PULS3	Impulsausgang 3						Erweiterte 13-2
	PWM1	Impulsbreitenmodulation 1						Erweiterte 13-8
	PWM2	Impulsbreitenmodulation 2						Erweiterte 13-8
	PWM3	Impulsbreitenmodulation 3						Erweiterte 13-8
	RAMP1	Ramp-Impulsausgang 1						Erweiterte 13-14
	RAMP2	Ramp-Impulsausgang 2						Erweiterte 13-14
	ZRN1	Null-Rückgabe 1						Erweiterte 13-26
	ZRN2	Null-Rückgabe 2						Erweiterte 13-26
	ZRN3	Null-Rückgabe 3						Erweiterte 13-26
PID-Befehl	PID	PID-Kontrolle	X	X				Erweiterte 14-1
Impulsgeber/ Torzeitfunktion	DTML	Impulsgeber (Basis 1 s)						Erweiterte 15-1
	DTIM	Impulsgeber (Basis 100 ms)						Erweiterte 15-1
	DTMH	Impulsgeber (Basis 10 ms)						Erweiterte 15-1
	DTMS	Impulsgeber (Basis 1 ms)						Erweiterte 15-1
	TTIM	Torzeitfunktion						Erweiterte 15-3
Zugriff auf intelligentes Modul	RUNA	Zugriff starten	X	X				Erweiterte 16-2
	STPA	Zugriff bei Stopp	X	X				Erweiterte 16-4
Trigonometrische Funktion	RAD	Grad in Radiant					X	Erweiterte 17-1
	DEG	Radiant in Grad					X	Erweiterte 17-2
	SIN	Sinus					X	Erweiterte 17-3
	COS	Cosinus					X	Erweiterte 17-4
	TAN	Tangens					X	Erweiterte 17-5
	ASIN	Arkussinus					X	Erweiterte 17-6
	ACOS	Arkuskosinus					X	Erweiterte 17-7
	ATAN	Arkustangens					X	Erweiterte 17-8
Logarithmus/Leistung	LOGE	Natürlicher Logarithmus					X	Erweiterte 18-1
	LOG10	Zehnerlogarithmus					X	Erweiterte 18-2
	EXP	Exponent					X	Erweiterte 18-3
	POW	Leistung					X	Erweiterte 18-4
Dateidatenverarbeitung	FIFOF	FIFO-Format	X					Erweiterte 19-1
	FIEX	First-in Ausführung	X					Erweiterte 19-3
	FOEX	First-out Ausführung	X					Erweiterte 19-4
	NDSRC	N Daten suchen	X	X	X	X	X	Erweiterte 19-6
Taktmodul	TADD	Zeit Addition						Erweiterte 20-1
	TSUB	Zeit Subtraktion						Erweiterte 20-5
	HTOS	HMS nach Sek.						Erweiterte 20-9
	STOH	Sek. nach HMS						Erweiterte 20-10
	HOUR	Stundenzähler						Erweiterte 20-11
Ethernet-Befehle	EMAIL	E-Mail senden						
	PING	Ping						
	ETXD	Senden über Ethernet						
	ERXD	Empfangen über Ethernet						

CPU-Module für den erweiterten Befehlssatz

Die verfügbaren erweiterten Befehle hängen von der Art der CPU-Module ab (siehe nachfolgende Tabelle).

Gruppe	Symbol	Kompakte CPUs			Schmale CPU-Module	
		FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D	**FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D**	**FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C FC5A-C24R2D**	**FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1**	**FC5A-D32K3 FC5A-D32S3 FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E**
NOP	NOP	X	X	X	X	X
Datenverschiebung	MOV	X	X	X	X	X
	MOVN	X	X	X	X	X
	IMOV	X	X	X	X	X
	IMOVN	X	X	X	X	X
	BMOV	X	X	X	X	X
	IBMV	X	X	X	X	X
	IBMVN	X	X	X	X	X
	NSET	X	X	X	X	X
	NRS	X	X	X	X	X
	XCHG	X	X	X	X	X
	TCCST	X	X	X	X	X
Datenvergleich	CMP=	X	X	X	X	X
	CMP<>	X	X	X	X	X
	CMP<	X	X	X	X	X
	CMP>	X	X	X	X	X
	CMP<=	X	X	X	X	X
	CMP>=	X	X	X	X	X
	ICMP>=	X	X	X	X	X
	LC=	X	X	X	X	X
	LC<>	X	X	X	X	X
	LC<	X	X	X	X	X
	LC>	X	X	X	X	X
	LC<=	X	X	X	X	X
	LC>=	X	X	X	X	X
Binär-arithmetisch	ADD	X	X	X	X	X
	SUB	X	X	X	X	X
	MUL	X	X	X	X	X
	DIV	X	X	X	X	X
	INC	X	X	X	X	X
	DEC	X	X	X	X	X
	ROOT	X	X	X	X	X
	SUM	X	X	X	X	X
	RNDM	X	X	X	X	X
Boolesche Berechnung	ANDW	X	X	X	X	X
	ORW	X	X	X	X	X
	XORW	X	X	X	X	X
Schieben und Rotieren	SFTL	X	X	X	X	X
	SFTR	X	X	X	X	X
	BCDLS	X	X	X	X	X
	WSFT	X	X	X	X	X
	ROTL	X	X	X	X	X
	ROTR	X	X	X	X	X

Gruppe	Symbol	Kompakte CPUs			Schmale CPU-Module	
		FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D	FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D	FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C FC5A-C24R2D	FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1	FC5A-D32K3 FC5A-D32S3 FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E
Datenkonvertierung	HTOB	X	X	X	X	X
	BTOH	X	X	X	X	X
	HTOA	X	X	X	X	X
	ATOH	X	X	X	X	X
	BTOA	X	X	X	X	X
	ATOB	X	X	X	X	X
	ENCO	X	X	X	X	X
	DECO	X	X	X	X	X
	BCNT	X	X	X	X	X
	ALT	X	X	X	X	X
	CVDT	X	X	X	X	X
	DTDV	X	X	X	X	X
	DTCB	X	X	X	X	X
	SWAP	X	X	X	X	X
Wochenprogrammierung	WKTIM	X	X	X	X	X
	WKTBL	X	X	X	X	X
Schnittstelle	DISP			X	X	X
	DGRD			X	X	X
Anwender-kommunikation	TXD1	X	X	X	X	X(Hinweis 1)
	TXD2	X	X	X	X	X
	TXD3			X(Hinweis 2)	X	X
	TXD4			X(Hinweis 2)	X	X
	TXD5			X(Hinweis 2)	X	X
	TXD6				X	X
	TXD7				X	X
	RXD1	X	X	X	X	X(Hinweis 1)
	RXD2	X	X	X	X	X
	RXD3			X(Hinweis 2)	X	X
	RXD4			X(Hinweis 2)	X	X
	RXD5			X(Hinweis 2)	X	X
	RXD6				X	X
	RXD7				X	X
Programmieren Verzweigung	LABEL	X	X	X	X	X
	LJMP	X	X	X	X	X
	LCAL	X	X	X	X	X
	LRET	X	X	X	X	X
	IOREF	X	X	X	X	X
	HSCRF	X	X	X	X	X
	FRQRF	X	X	X	X	X
	DI	X	X	X	X	X
	EI	X	X	X	X	X
	COMRF			X(Hinweis 2)	X	X
Koordinaten-konvertierung (Approximation)	XYFS	X	X	X	X	X
	CVXTY	X	X	X	X	X
	CVYTX	X	X	X	X	X
	AVRG	X	X	X	X	X

Hinweis 1: Nicht beim FC5A-D12K1E/S1E vorhanden.

Hinweis 2: Nicht beim FC5A-C24R2D vorhanden.

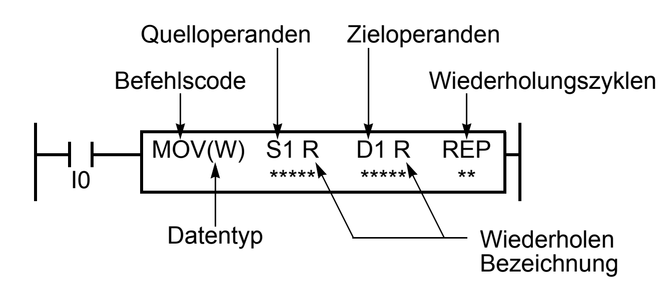
Gruppe	Symbol	Kompakte CPUs			Schmale CPU-Module	
		FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D	**FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D**	**FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C FC5A-C24R2D**	**FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1**	**FC5A-D32K3 FC5A-D32S3 FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E**
Impuls	PULS1				X	X
	PULS2				X	X
	PULS3					X
	PWM1				X	X
	PWM2				X	X
	PWM3					X
	RAMP1				X	X
	RAMP2					X
	ZRN1				X	X
	ZRN2				X	X
	ZRN3					X
PID-Befehl	PID			X	X	X
Impulsgeber/ Torzeitfunktion	DTML	X	X	X	X	X
	DTIM	X	X	X	X	X
	DTMH	X	X	X	X	X
	DTMS	X	X	X	X	X
	TTIM	X	X	X	X	X
Zugriff auf intelligentes Modul	RUNA			X(Hinweis 1)	X	X
	STPA			X(Hinweis 1)	X	X
Trigonometrische Funktion	RAD	X	X	X	X	X
	DEG	X	X	X	X	X
	SIN	X	X	X	X	X
	COS	X	X	X	X	X
	TAN	X	X	X	X	X
	ASIN	X	X	X	X	X
	ACOS	X	X	X	X	X
	ATAN	X	X	X	X	X
Logarithmus/ Leistung	LOGE	X	X	X	X	X
	LOG10	X	X	X	X	X
	EXP	X	X	X	X	X
	POW	X	X	X	X	X
Dateidatenverarbeitung	FIFOF	X	X	X	X	X
	FIEX	X	X	X	X	X
	FOEX	X	X	X	X	X
	NDSRC	X	X	X	X	X
Taktmodul	TADD	X	X	X	X	X
	TSUB	X	X	X	X	X
	HTOS	X	X	X	X	X
	STOH	X	X	X	X	X
	HOUR	X	X	X	X	X
Ethernet-Befehle	EMAIL					X (Hinweis 2)
	PING					X (Hinweis 2)
	ETXD					X (Hinweis 2)
	ERXD					X (Hinweis 2)

Hinweis 1: Nicht beim FC5A-C24R2D vorhanden.

Hinweis 2: Ethernet-Befehle sind nur bei den Modellen FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E verfügbar.



Struktur eines erweiterten Befehls



Wiederholen-Festlegung

Gibt an, ob eine Wiederholung für den Operanden verwendet wird oder nicht.

Wiederholungszyklen

Gibt die Anzahl der Wiederholungszyklen an: 1 bis 99.

Befehlscode

Der Befehlscode (Opcode) ist ein Symbol zur Kennzeichnung des erweiterten Befehls.

Datentyp

Legt den Datentyp fest: Wort (W), die Ganzzahl (I), das Doppelwort (D), das Langwort (L) oder Gleitkomma (F).

Quelloperanden

Der Quelloperanden legt die 16- oder 32-Bit-Daten fest, die vom erweiterten Befehl verarbeitet werden sollen. Einige erweiterte Befehle erfordern zwei Quelloperanden.

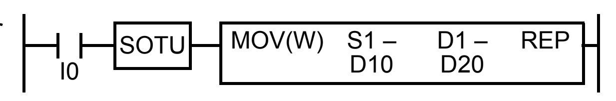
Zieloperanden

Der Zieloperanden legt die 16- oder 32-Bit-Daten fest, mit denen das Ergebnis des erweiterten Befehls gespeichert werden soll. Einige erweiterte Befehle erfordern zwei Zieloperanden.

Eingangsbedingung für erweiterten Befehlssatz

Außer bei NOP (Leerbefehl), LABEL (Label), LRET (Label zurückgeben) und STPA (Zugriff bei Stopp) muss vor allen erweiterten Befehlen ein Kontakt stehen. Die Eingangsbedingung kann mit einem Bit-Operanden, wie zum Beispiel einem Eingang, Ausgang, Merker oder Schieberegister, programmiert werden. Timer und Zähler können ebenfalls als Eingangsbedingung verwendet werden, um den Kontakt einzuschalten, wenn der Timer abläuft oder der Zähler den Sollwert erreicht.

Bei eingeschaltetem Eingang wird der erweiterte Befehl in jeder Zykluszeit ausgeführt. Um den erweiterten Befehl nur bei der ansteigenden oder fallenden Flanke des Eingangs auszuführen, muss der SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.



Bei ausgeschalteter Eingangsbedingung wird der erweiterte Befehl nicht ausgeführt, und die Operandenzustände werden gehalten.

Quell- und Zieloperanden

Die Quell- und Zieloperanden legen abhängig vom ausgewählten Datentyp 16- oder 32-Bitdaten fest. Wenn ein Bit-Operand wie zum Beispiel ein Eingang, Ausgang, Merker oder Schieberegister, als Quell- oder Zieloperanden festgelegt wird, werden 16 oder 32 E/As, beginnend bei der festgelegten Nummer, als Quell- oder Zieldaten verarbeitet. Wenn ein Wort-Operand, wie zum Beispiel ein Timer oder Zähler, als Quelloperanden festgelegt ist, wird der Istwert als Quelldaten gelesen. Wenn ein Timer oder Zähler als Zieloperanden festgelegt ist, wird das Ergebnis des erweiterten Befehls als Sollwert in den Timer oder Zähler gesetzt. Wenn ein Datenregister als Quell- oder Zieloperanden festgelegt ist, werden die Daten vom festgelegten Datenregister eingelesen oder in das festgelegte Datenregister geschrieben.

Timer oder Zähler als Quelloperanden verwenden

Da alle Timer-Befehle —TML (1-s Timer), TIM (100-ms Timer), TMH (10-ms Timer) und TMS (1-ms Timer)— vom Sollwert subtrahieren, wird der Istwert vom Sollwert abgezählt und zeigt die verbleibende Zeit an. Wenn, wie oben beschrieben, ein Timer als Quelloperanden eines erweiterten Befehls festgelegt wird, wird der Istwert bzw. die verbleibende Zeit des Timers als Quelldaten eingelesen. Addierende Zähler CNT beginnen mit dem Zählen bei 0, und der Istwert wird bis zum Sollwert hochgezählt. Umkehrbare Zähler CDP und CUD beginnen mit dem Zählen beim Sollwert, und der Istwert wird vom Sollwert ausgehend inkrementiert oder dekrementiert. Wenn ein beliebiger Zähler als Quelloperanden für einen erweiterten Befehl verwendet wird, wird der Istwert als Quelldaten eingelesen.

Timer oder Zähler als Zieloperanden verwenden

Wenn, wie oben beschrieben ein Timer oder Zähler als Zieloperanden eines erweiterten Befehls festgelegt ist, wird das Ergebnis des erweiterten Befehls als Sollwert in den Timer oder Zähler gesetzt. Timer- und Zähler-Sollwerte können zwischen 0 und 65535 liegen.

Wenn ein Timer- oder Zähler-Sollwert mit einem Datenregister festgelegt wird, kann der Timer oder Zähler nicht als Ziel eines erweiterten Befehls festgelegt werden. Wird ein solcher erweiterter Befehl ausgeführt, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler. Nähere Informationen über Programmausführungsfehler finden Sie auf Seite 13-7.

Hinweis: Wenn ein Anwenderprogramm-Ausführungsfehler auftritt, wird das Ergebnis nicht in das Ziel gesetzt.

Datentypen für erweiterte Befehle (Ganzzahl-Typ)

Bei Verwendung der Befehle für Datenverschiebung, Datenvergleich, Binärarithmetik, Boolesche Berechnung, bitweises Schieben/Rotieren, Datenkonvertierung und Koordinatenkonvertierung können als Datentypen Wort (W), Ganzzahl (I), Doppelwort (D), Langwort (L) und Gleitkommazahl (F) ausgewählt werden. Für alle anderen erweiterten Befehle werden die Daten in 16-Bit-Worteinheiten verarbeitet.

Datentyp	Symbol	Bits	Anzahl der verwendeten Datenregister	Bereich der Dezimalwerte
Wort (vorzeichenlose 16 Bits)	**W**	16 Bit	1	0 bis 65.535
Ganzzahl (vorzeichenbehaftete 15 Bits)	**I**	16 Bit	1	–32.768 bis 32.767
Doppelwort (vorzeichenlose 32 Bits)	**D**	32 Bit	2	0 bis 4.294.967.295
Langwort (vorzeichenbehaftete 31 Bits)	**L**	32 Bit	2	–2.147.483.648 bis 2.147.483.647
Gleitkommazahl	**F**	32 Bit	2	$-3{,}402823\times10^{38}$ bis $3{,}402823\times10^{38}$

Dezimalwerte und Hexadezimalspeicher (Datentypen Word, Ganzzahl, Doppelwort und Langwort)

Die folgende Tabelle zeigt hexadezimale Äquivalente, die in der CPU als Ergebnis der Addition und Subtraktion der dargestellten Dezimalwerte gespeichert werden:

Datentyp	Additionsergebnis	Hexadezimale Speicherung	Subtraktionsergebnis	Hexadezimale Speicherung
Wort	0 65535 131071	0000 FFFF (CY) FFFF	65535 0 –1 –65535 –65536	FFFF 0000 (BW) FFFF (BW) 0001 (BW) 0000
Integer (Ganzzahl)	65534 32768 32767 0 –1 –32767 –32768 –32769 –65535	(CY) 7FFE (CY) 0000 7FFF 0000 FFFF 8001 8000 (CY) FFFF (CY) 8001	65534 32768 32767 0 –1 –32767 –32768 –32769 –65535	(BW) 7FFE (BW) 0000 7FFF 0000 FFFF 8001 8000 (BW) FFFF (BW) 8001
Doppelwort	0 4294967295 8589934591	00000000 FFFFFFFF (CY) FFFFFFFF	4294967295 0 –1 –4294967295 –4294967296	FFFFFFFF 00000000 (BW) FFFFFFFF (BW) 00000001 (BW) 00000000
Langwort	4294967294 2147483648 2147483647 0 –1 –2147483647 –2147483648 –2147483649 –4294967295	(CY) 7FFFFFFE (CY) 00000000 7FFFFFFF 00000000 FFFFFFFF 80000001 80000000 (CY) FFFFFFFF (CY) 80000001	4294967294 2147483648 2147483647 0 –1 –2147483647 –2147483648 –2147483649 –4294967295	(BW) 7FFFFFFE (BW) 00000000 7FFFFFFF 00000000 FFFFFFFF 80000001 80000000 (BW) FFFFFFFF (BW) 80000001

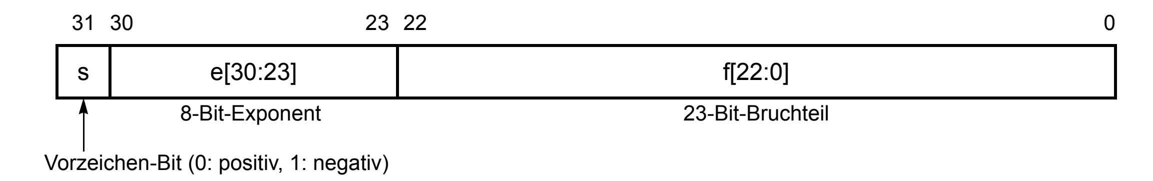


Gleitkomma-Datenformat

Die FC5A MicroSmart kann den Gleitkomma-Datentyp (F) für erweiterte Befehle festlegen. Wie die Datentypen Doppelwort (D) und Lang-Integer (L) kann auch der Gleitkomma-Datentyp zwei aufeinanderfolgende Datenregister für die Ausführung erweiterter Befehle verwenden. Die FC5A MicroSmart unterstützt die Gleitkomma-Daten auf der Basis des Einzelspeicherformats der IEEE-Norm 754 (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Einzelspeicherformat

Das IEEE-Einzelformat besteht aus drei Feldern: einem 23-Bit-Bruchteil, f; einem 8-Bit-Exponenten, e; und einem 1-Bit-Vorzeichen, s. Diese Felder werden hintereinander in einem 32-Bit-Wort gespeichert, wie dies die untenstehende Abbildung zeigt. Die Bits 9:22 enthalten den 23-Bit-Bruchteil, f, wobei das Bit 0 das niederwertigste Bit des Bruchs und das Bit 22 das höchstwertigste Bit ist; die Bits 23:30 enthalten den 8-Bit-Exponenten, e, wobei Bit 23 das niederwertigste Bit des Exponenten und Bit 30 das höchstwertigste Bit ist; und das Bit 31 der höchsten Ordnung enthält das Vorzeichenbit s.



Einzelspeicherformat

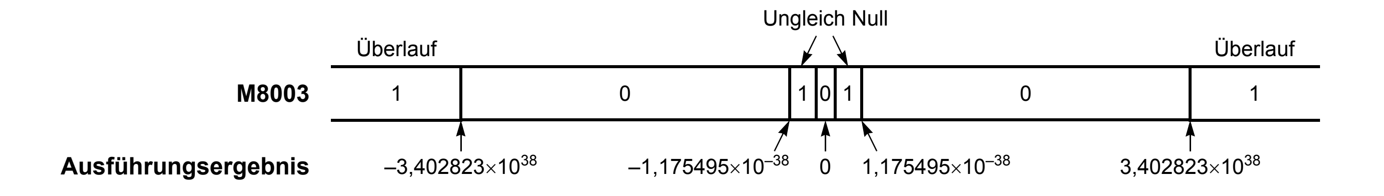
Die untenstehende Tabelle zeigt das Verhältnis zwischen den Werten der drei Konstituentenfelder s, e und f sowie dem durch das Einzelformat-Bitmuster repräsentierten Wert. Wenn ein beliebiger Wert aus dem Bit-Muster in den erweiterten Befehl eingegeben wird, oder wenn die Ausführung erweiterter Befehle, wie z.B. eine Nulldivision, einen Wert aus dem Bit-Muster erzeugt hat, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch sich der Sondermerker M8004 und die ERR-LED an der CPU einschalten.

Einzelformat-Bitmuster	Wert
0 < e < 255	$(-1)^s \times 2^{e-127} \times 1{,}f$ (normale Zahlen)
e = 0; f = 0 (alle Bits in f sind gleich Null)	$(-1)^s \times 2^{e-127} \times 0{,}0$ (Null mit Vorzeichen)

Überlauf und Unterlauf bei der Verarbeitung von Gleitkommadaten

Bei der Ausführung erweiterter Befehle mit Gleitkommadaten wird der Sondermerker M8003 (Überlauf und Unterlauf) aktualisiert.

M8003	Ausführungsergebnis	Wert
1	≠ 0	Überlauf (außerhalb des Bereichs von $-3{,}402823\times10^{38}$ und $3{,}402823\times10^{38}$)
1	0	Ungleich Null (innerhalb des Bereichs von $-1{,}175495\times10^{-38}$ und $1{,}175495\times10^{-38}$)
0	0	Null

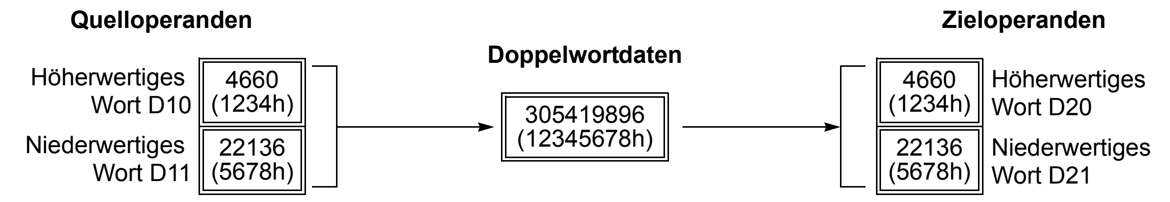


Doppelwortoperanden in Datenregistern

Wenn der Doppelwort-Datentyp für den Quell- oder Zieloperanden ausgewählt wird, werden die Daten aus zwei aufeinanderfolgenden Datenregistern geladen oder in diesen gespeichert. Die Reihenfolge der zwei Operanden hängt vom Operandentyp ab.

Wenn Datenregister, Timer oder Zähler als Doppelwortoperanden ausgewählt werden, werden die Daten des höherwertigen Worts aus dem ersten ausgewählten Operand geladen oder im ersten ausgewählten Operand gespeichert. Die Daten des niederwertigen Worts werden aus dem nachfolgenden Operand geladen oder im nachfolgenden Operand gespeichert.

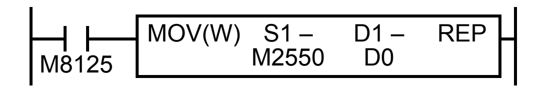
Beispiel: Wenn das Datenregister D10 als Doppelwort-Quelloperand festgelegt ist und das Datenregister D20 als Doppelwort-Zieloperand festgelegt ist, werden die Daten wie in der Abbildung gezeigt aus zwei aufeinanderfolgenden Datenregistern geladen bzw. in diesen gespeichert.



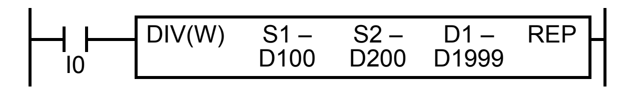
Hinweis: Das obige Beispiel zeigt die Standard-Einstellungen der FC5A MicroSmart. Die Reihenfolge zweier Operanden kann bei CPU-Modulen ab der Systemprogrammversion 110 ausgewählt werden Sie auf Seite 5-49.

Diskontinuität von Operandenbereichen

Jeder Operandenbereich ist diskret (von den anderen getrennt) und nicht kontinuierlich, zum Beispiel vom Eingang zum Ausgang oder vom Ausgang zum Merker. Darüber hinaus befinden sich die Sondermerker M8000 bis M8157 (kompakte CPUs) bzw. M8317 (schmale CPUs) in einem von den Merkern M0 bis M2557 getrennten Bereich. Die Datenregister D0 bis D1999, die Erweiterungsdatenregister D2000 bis D7999 (nur schmale CPU) und die Sonderregister D8000 bis D8199 (kompalte CPUs) bzw. D8499 (schmale CPUs) befinden sich in separaten Bereichen.

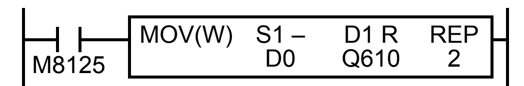


Der Merker endet bei M2557. Da der MOV-Befehl (Verschieben) 16 Merker liest, überschreitet der letzte Merker den Gültigkeitsbereich, was zu einem Anwenderprogramm-Syntaxfehler führt.



Dieses Programm führt zu einem Anwenderprogramm-Syntaxfehler. Das Ziel des DIV-Befehls (Division) erfordert zwei Datenregister (D1999 und D2000). Da D2000 den Gültigkeitsbereich überschreitet, kommt es zu einem Anwenderprogramm-Syntaxfehler.

Erweiterte Befehle führen die Operation nur an den verfügbaren Operanden innerhalb des Gültigkeitsbereiches aus. Wenn während der Programmierung ein Anwenderprogramm-Syntaxfehler auftritt, weist WindLDR den Programmbefehl zurück und zeigt eine Fehlermeldung.

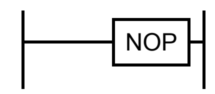


Der MOV-Befehl (Verschieben) setzt im ersten Wiederholzyklus Daten des Datenregisters D0 in 16 Ausgänge von Q610 bis Q627. Das Ziel des zweiten Zyklusses sind die nächsten 16 Ausgänge Q630 bis Q647, welche ungültig sind, was zu einem Anwenderprogramm-Syntaxfehler führt.

Nähere Informationen über Wiederholoperationen erweiterter Befehle finden Sie in den folgenden Kapiteln.



NOP (Leerbefehl)



Durch den NOP-Befehl wird keine Operation ausgeführt.

Der NOP-Befehl kann als Platzhalter dienen. Eine andere Einsatzmöglichkeit besteht darin, für Fehlersuchzwecke eine Verzögerung der CPU-Zykluszeit zu programmieren, um eine Kommunikation mit einer Maschine oder Anwendung zu simulieren.

Der NOP-Befehl erfordert weder einen Eingang noch einen Operand.

Nähere Informationen über alle anderen erweiterten Befehle sind in den folgenden Kapiteln enthalten.

9: ANALOGE E/A-STEUERUNG

Einleitung

Das MicroSmart-Modul ermöglicht eine analoge E/A-Steuerung mit einer 12- bis 16-Bit-Auflösung bei Verwendung von analogen Ein-/Ausgabe-Modulen.

Dieses Kapitel beschreibt die Systemeinrichtung für die Verwendung von analogen Ein-/Ausgabe-Modulen, deren Programmierung mit WindLDR, die Datenregister-Operandenadresse für analoge Ein-/Ausgabe-Module sowie Anwendungsbeispiele.

Die Hardware-Spezifikationen von analogen Ein-/Ausgabe-Modulen finden Sie auf Seite2-58.

Systemeinrichtung

Die MicroSmart CPU kann mit bis zu sieben Erweiterungs-E/A-Modulen verwendet werden, zu denen sowohl digitale als auch analoge E/A-Module gehören.

Anzahl der geeigneten analogen E/A-Module

Die Anzahl der analogen E/A-Module, die an die MicroSmart CPU angeschlossen werden können, hängt vom Modell der verwendeten MicroSmart CPU ab:

CPU Modul	Kompakte CPU			Schmale CPU	
	FC5A-C10R2 FC5A-C10R2C FC5A-C10R2D	**FC5A-C16R2 FC5A-C16R2C FC5A-C16R2D FC5A-C24R2D**	**FC5A-C24R2 FC5A-C24R2C**	**FC5A-D16RK1 FC5A-D16RS1**	**FC5A-D32K3 FC5A-D32S3 FC5A-D12K1E FC5A-D12S1E**
Anzahl der analogen E/A-Module	—	—	4	7	7

Hinweis: Kompakte FC5A CPUs mit 24 E/As können keine analogen E/A-Module in Kombination mit dem AS-Interface Mastermodul (FC4A-AS62M) und/oder dem RS232C-Schnittstellenmodul (FC5A-SIF2) verwenden. Für die Verwendung dieser Module in Kombination mit analogen E/A-Modulen muss die schmale CPU benutzt werden.

Das kompakte 24-E/A-CPU-Modul des Typs 12 VDC kann keine analogen E/A-Module verwenden.

Beispiel einer Systemeinrichtung

Steckplatz-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7
Schmaler Typ CPU	Analoges E/A-Modul	Digitales E/A-Modul	Analoges E/A-Modul	Digitales E/A-Modul	Digitales E/A-Modul	Analoges E/A-Modul	Analoges E/A-Modul

Erweiterungs-Ein-/Ausgabe-Module (max. 7)

- **Steckplatz-Nr.**

Gibt an, wo das Erweiterungsmodul montiert ist. Die Steckplatz-Nummer beginnt mit 1 neben der CPU und geht bis maximal 7.

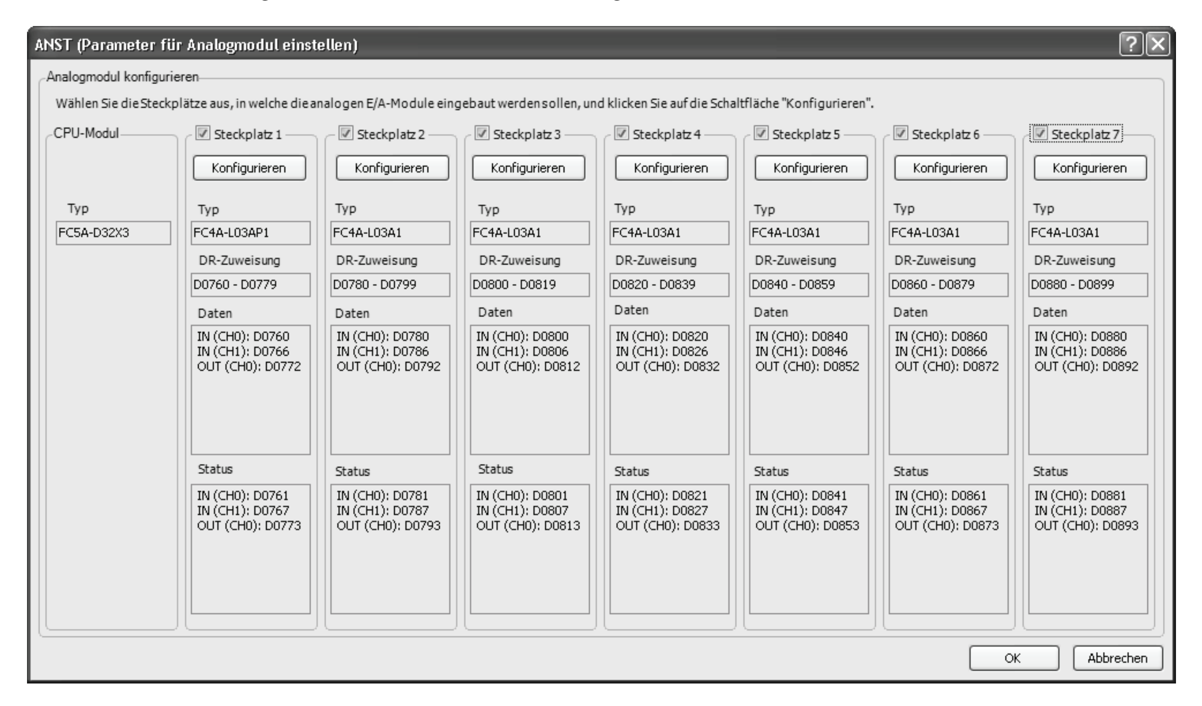
Hinweis: Analoge E/A-Module können nicht rechts vom Erweiterungsschnittstellenmodul montiert werden.

Programmierung in WindLDR

WindLDR Version 5.0 oder später ist mit dem ANST-Makro (Parameter für Analogmodul einstellen) ausgestattet, der die Programmierung analoger E/A-Module wesentlich erleichert.

1. Stellen Sie den Cursor an die Stelle im Kontaktplan-Bearbeitungsfenster, an der Sie den ANST-Befehl einfügen möchten, geben Sie über die Tastatur **ANST** ein und drücken Sie die Enter-Taste.

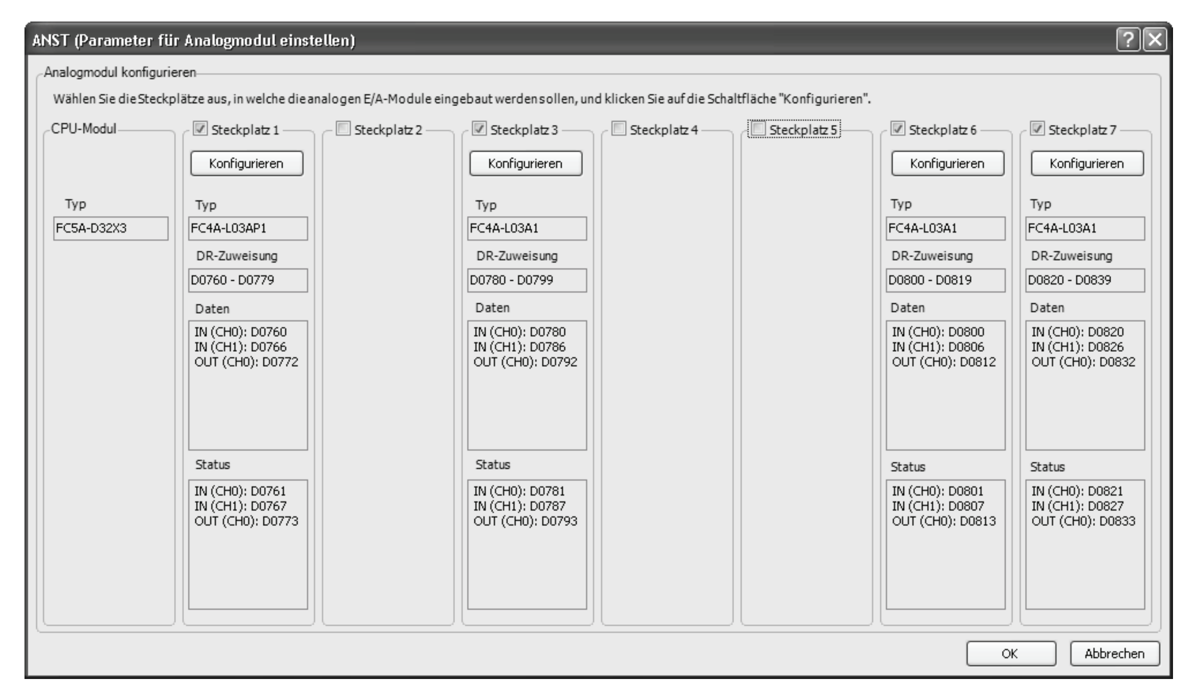
Nun öffnet sich das Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen".



2. Wählen Sie die Steckplätze aus, an denen die analogen E/A-Module montiert sind.

Es werden alle Steckplätze ausgewählt, so dass standardmäßig sieben analoge E/A-Module verwendet werden. Klicken Sie auf das entsprechende Kontrollkästchen, wenn Sie Steckplätze abwählen möchten, an denen *keine* analogen E/A-Module montiert sind.

Wenn analoge E/A-Module an den Steckplätzen 1, 3, 6 und 7 montiert sind, wählen Sie die Steckplätze 2, 4 und 5 ab (siehe untenstehende Abbildung).



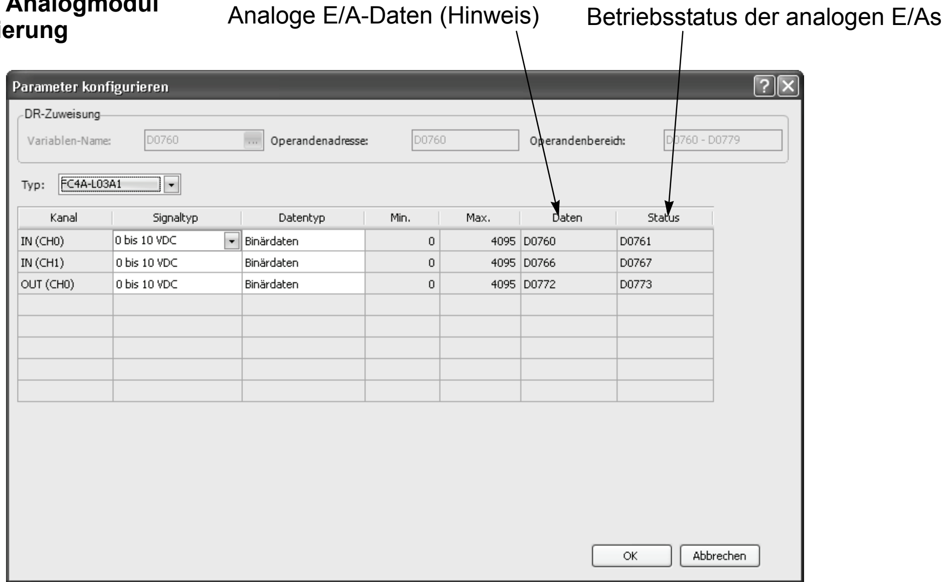


3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren** unterhalb der ausgewählten Steckplätze.

Das Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" wird geöffnet. Alle für die Steuerung der analogen E/A-Module erforderlichen Parameter können in diesem Dialogfenster eingerichtet werden. Welche Parameter zur Auswahl stehen, hängt von der Art des analogen E/A-Moduls ab.

Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" mit END-Aktualisierung

FC4A-L03A1
FC4A-L03AP1
FC4A-J2A1
FC4A-K1A1



4. Wählen Sie den Typ des analogen E/A-Moduls.

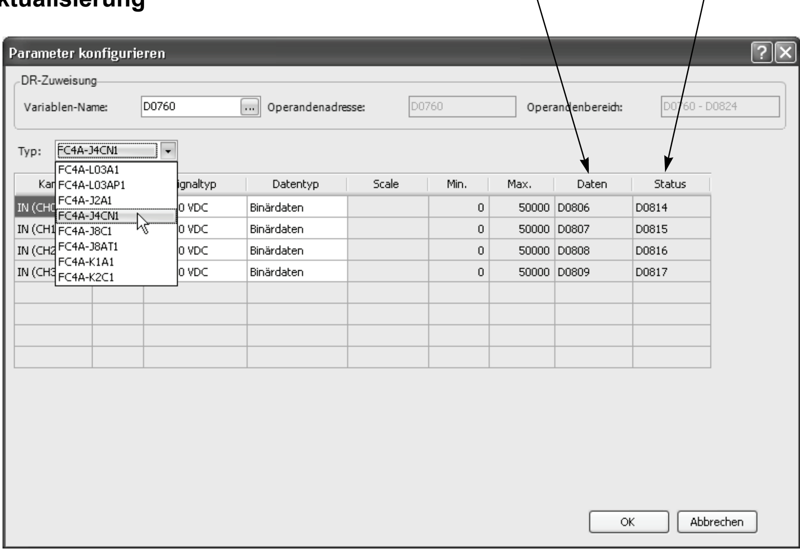
Klicken Sie auf die rechte Seite der Typennr. des analogen E/A-Moduls. Es öffnet sich eine Pulldown-Liste mit acht verfügbaren Modulen.

Abhängig vom ausgewählten analogen E/A-Modul können andere Parameter zur Auswahl stehen, als auf der obigen Abbildung gezeigt.



Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" mit Kontaktplanaktualisierung

FC4A-J4CN1
FC4A-J8C1
FC4A-J8AT1
FC4A-K2C1
FC4A-K4A1



Im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" können die in weißen Zellen vorhandenen Parameter ausgewählt werden, während es sich bei den in grauen Zellen vorhandenen Parametern um vorgegebene Parameter handelt. In den weißen Zellen können andere Werte aus einer Pulldown-Liste ausgewählt oder über die Tastatur eingegeben werden.

Hinweis zum PID-Quelloperanden S4 (Prozessvariable)

Legen Sie bei Verwendung des PID-Befehls die im Dialogfeld "Parameter konfigurieren" unter "Daten" angezeigte Datenregisternummer als Quelloperanden S4 (Prozessvariable) des PID-Befehls fest. Die analogen Eingangsdaten im ausgewählten Datenregister werden als Prozessvariable des PID-Befehls verwendet.

5. Wählen Sie eine Datenregister-Operandenadresse aus (nur bei Kontaktplanaktualisierung).

CPU Modul	DR-Zuweisung
END-Aktualisierung FC4A-L03A1 FC4A-L03AP1 FC4A-J2A1 FC4A-K1A1	Die DR-Zuweisung beginnt standardmäßig bei D760; die erste DR-Nummer kann nicht verändert werden. Ein analoges E/A-Modul besitzt 20 Datenregister. Wenn die maximal sieben möglichen analogen E/A-Module in Verwendung stehen, werden die Datenregister D760 bis D899 für die analoge E/A-Steuerung verwendet.
Kontaktplanaktualisierung FC4A-J4CN1 FC4A-J8C1 FC4A-J8AT1 FC4A-K2C1 FC4A-K4A1	Das erste Datenregister kann nach Bedarf ausgewählt werden. Geben Sie die erste DR-Nummer ein, die für die analoge E/A-Steuerung verwendet wird. Ein analoges Eingangsmodul nimmt maximal 65 Datenregister in Anspruch. Ein analoges Ausgangsmodul nimmt maximal 27 Datenregister in Anspruch.

Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" mit Kontaktplanaktualisierung

Erste Datenregisternummer

Der Operandenbereich ändert sich automatisch.



6. Geben Sie einen Filterwert ein (nur bei analogen Eingangsmodulen mit Kontaktplanaktualisierung).

Die Filterfunktion steht nur für die Module FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1 und FC4A-J8AT1 zur Verfügung. Das Filtern gewährleistet eine reibungslose Eingabe der analogen Daten in das CPU Modul.

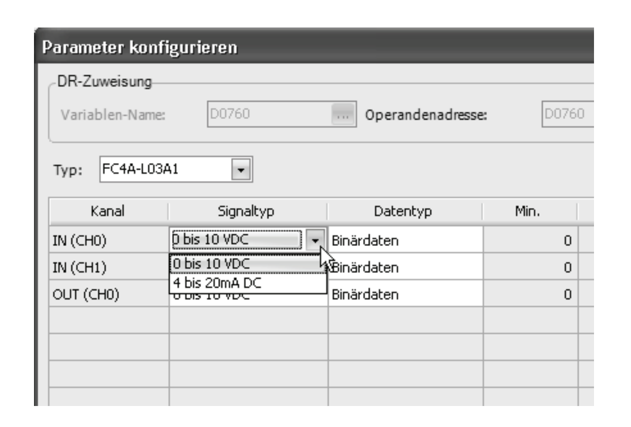
Filterwert	Beschreibung
0	Ohne Filterfunktion
1 bis 255	Im Durchschnitt werden n Teile an analogen Eingangsdaten als analoge Eingangsdaten gelesen, wobei es sich bei n um den zugewiesenen Filterwert handelt. $\text{Analoge Eingangsdaten} = \frac{(\text{Ältere analoge Eingangsdaten}) \times (\text{Filterwert}) + (\text{Aktuelle analoge Eingangsdaten})}{(\text{Filterwert}) + 1}$

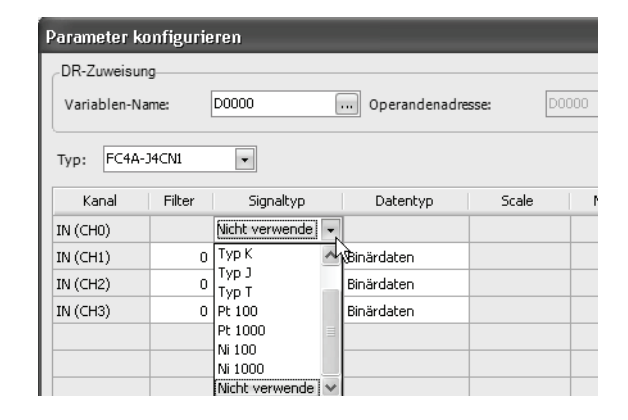
7. Wählen Sie für jeden Kanal einen Signaltyp aus.

Klicken Sie rechts auf das Feld Signaltyp. Es erscheint eine Pulldown-Liste, in der alle verfügbaren Eingangs- oder Ausgangssignalarten angezeigt werden.

Wenn Sie keine Eingangs- oder Ausgangssignale verwenden, wählen Sie für diesen Kanal die vorgegebene Einstellung **Nicht verwendet**.

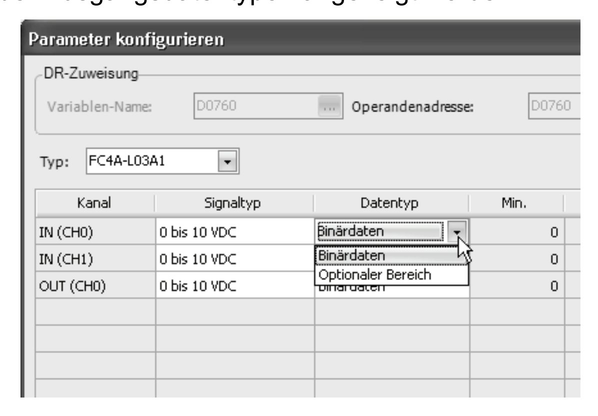
Analoges E/A-Modul		Wählen Sie für nicht verwendete Kanäle
END-Aktualisierung	FC4A-L03A1, FC4A-J2A1	0 bis 10 VDC
	FC4A-L03AP1	Typ K
Kontaktplan-Aktualisierung	FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1, FC4A-K2C1, FC4A-K4A1	Nicht verwendet

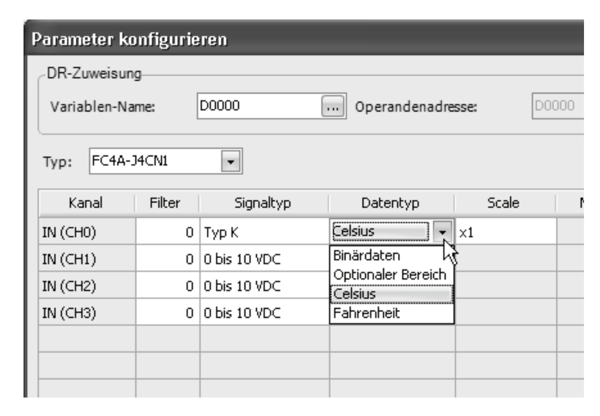




8. Wählen Sie für jeden Kanal einen Datentyp aus.

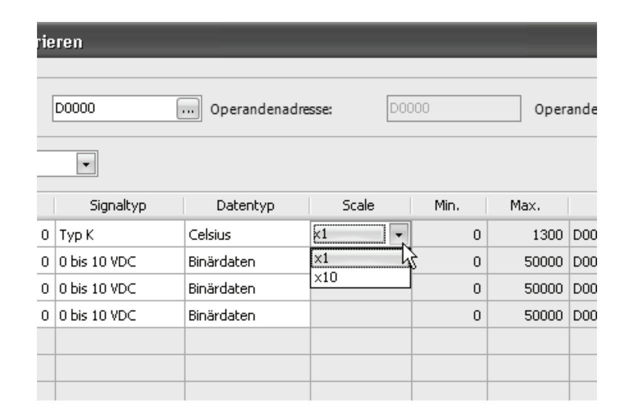
Klicken Sie rechts auf das Feld Datentyp. Es erscheint eine Pulldown-Liste, in der alle verfügbaren Eingangs- oder Ausgangsdatentypen angezeigt werden.

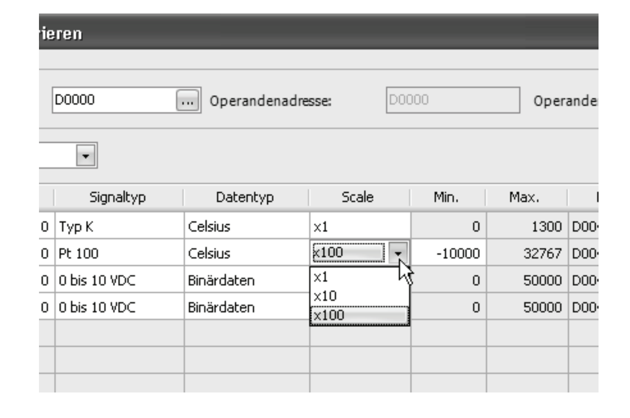




9. Wählen Sie einen Skalenwert aus (nur bei analogen Eingangsmodulen mit Kontaktplanaktualisierung).

Wenn bei analogen Eingangsmodulen mit Kontaktplan-Aktualisierung Celsius oder Fahrenheit für Signaltypen von Thermoelementen, Widerstandsthermometer oder Thermistoren ausgewählt wurden, kann der Skalenwert abhängig vom gewählten Signaltyp aus den Optionen ×1, ×10 oder ×100 ausgewählt werden. Mit Hilfe dieser Funktion können die analogen Eingangsdaten multipliziert werden, um eine präzise Steuerung zu gewährleisten.



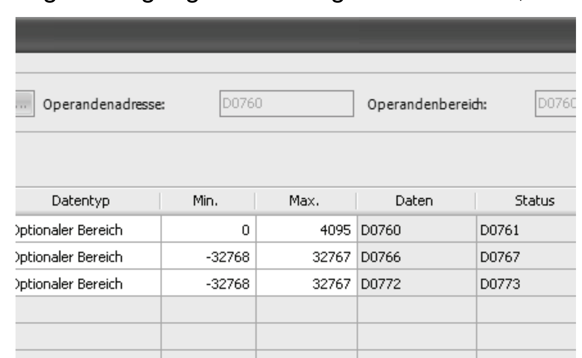


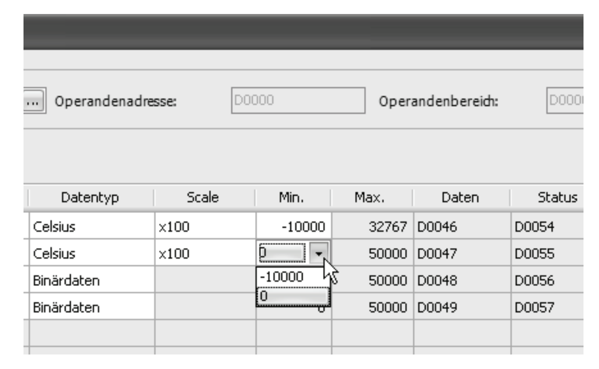
10. Wählen Sie den Mindest- und Höchstwert aus.

Wenn der optionale Bereich für den Datentyp ausgewählt wird, müssen die Mindest- und Höchstwerte für die analogen Eingangsdaten ausgewählt werden, welche zwischen –32.768 und 32.767 liegen können.

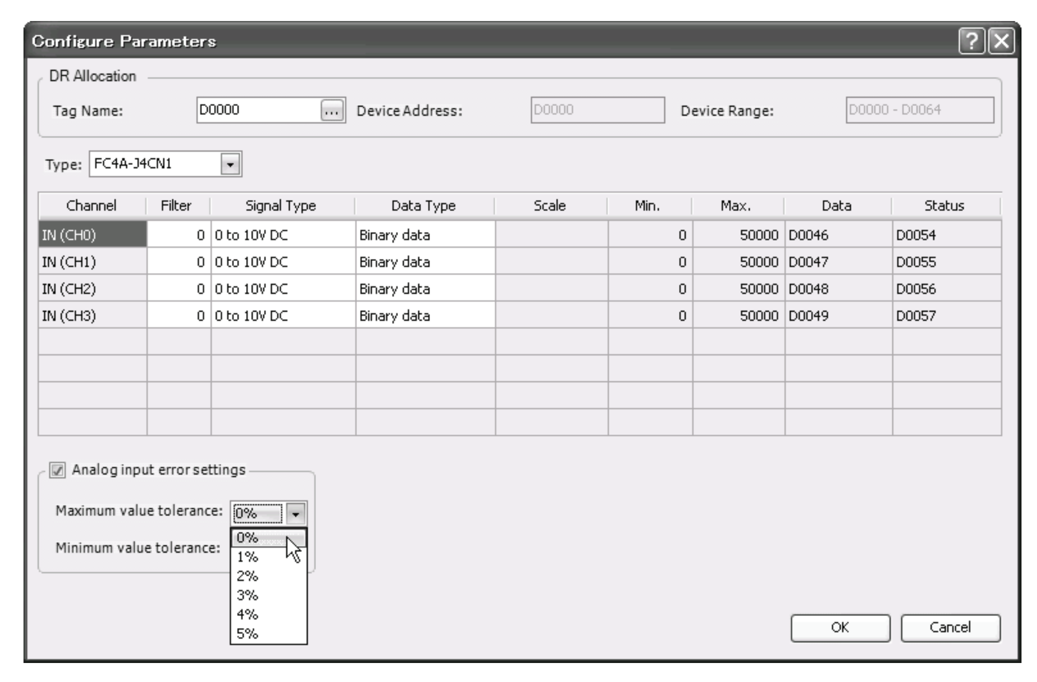
Werden Widerstandsthermometer (Pt100, Pt1000, Ni100 oder Ni1000) mit dem Celsius- oder Fahrenheit-Datentyp und der ×100-Skala verwendet, muss darüber hinaus der Mindestwert für die analogen Eingangsdaten aus 0 oder einem anderen Wert in der Pulldown-Liste ausgewählt werden. Der Höchstwert ändert sich automatisch entsprechend dem ausgewählten Mindestwert.

Wenn der optionale Bereich für den Datentyp ausgewählt wird, müssen die Mindest- und Höchstwerte für die analogen Ausgangsdaten ausgewählt werden, welche zwischen –32.768 und 32.767 liegen können.





11. Konfigurieren Sie die Einstellungen für Analogeingangsfehler. (Nur FC4A-J4CN1 und FC4A-J8C1.)



Um Einstellungen für Analogeingangsfehler verwenden zu können, benötigen Sie CPU-Module mit einer Systemprogrammversion von 230 oder höher sowie ein Analogmodul (Version 110 oder höher).

12. Lassen Sie sich die Datenregisternummern anzeigen, die den Optionen Daten und Status zugewiesen sind.

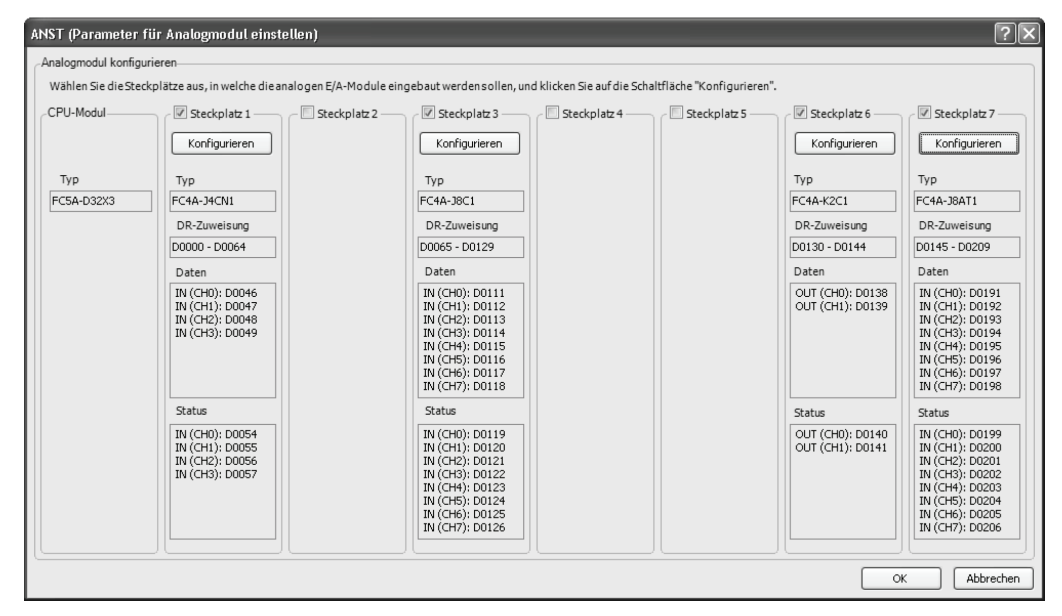
Parameter		Datenregister-Zuweisung
Daten	**Analoge E/A-Daten** Speichert die digitalen Daten, die von einem analogen Eingangssignal konvertiert oder in ein analoges Ausgangssignal konvertiert wurden. Festgelegt als Quelloperanden S4 (Prozessvariable) des PID-Befehls.	**END-Aktualisierung** Datenregister werden abhängig vom Steckplatz, an dem das analoge E/A-Modul montiert ist, automatisch zugewiesen. **Kontaktplan-Aktualisierung** Datenregister werden abhängig von der Nummer, welche im Feld Datenregister Operandenadresse festgelegt ist, automatisch zugewiesen.
Status	**Betriebsstatus der analogen E/As** Speichert den Betriebsstatuscode der analogen E/A-Gruppe. Siehe Seiten 9-15 und 9-17.	



13. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern und das Dialogfenster "Parameter für Analogmodul" zu verlassen.

14. Wiederholen Sie diese Schritte für weitere Steckplätze.

15. Klicken Sie nach Abschluss aller Einstellungen auf **OK**, um die Änderungen zu speichern und das Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" zu verlassen.



Parameter für die analoge E/A-Steuerung

Welche Parameter für die analoge E/A-Steuerung zur Verfügung stehen, hängt von der Art der verwendeten analogen E/A-Module ab, wie dies in der folgenden Tabelle angeführt ist. Legen Sie die Parameter im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" des ANST-Makros nach den Anforderungen Ihrer Anwendung fest.

Parameter	Analoges E/A-Modul		Analoges Eingangsmodul				Analoges Ausgangsmodul		
	END-Aktualisierung			Kontaktplan-Aktualisierung			END	Kontaktplan	
	FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1	FC4A-K1A1	FC4A-K2C1	FC4A-K4A1
Analogeingangssignaltyp	X	X	X	X	X	X	—	—	—
	Seite 9-12		Seite 9-12				—		
Analogeingangsdatentyp	X	X	X	X	X	X	—	—	—
	Seite 9-12		Seite 9-12				—		
Mindest- und Höchstwerte der Analogeingangsdaten	X	X	X	X	X	X	—	—	—
	Seite 9-14		Seite 9-14				—		
Filterwert	—	—	—	X	X	X	—	—	—
	—		—	Seite 9-14			—		
Thermistor-Parameter	—	—	—	—	—	X	—	—	—
	—		—			9-14	—		
Analoge Eingangsdaten	X	X	X	X	X	X	—	—	—
	Seite 9-14		Seite 9-14				—		
Betriebszustand der analogen Eingänge	X	X	X	X	X	X	—	—	—
	Seite 9-15		Seite 9-15				—		
Analogausgangssignaltyp	X	X	—	—	—	—	X	X	X
	Seite 9-17		—				Seite 9-17		
Analogausgangsdatentyp	X	X	—	—	—	—	X	X	X
	Seite 9-17		—				Seite 9-17		
Mindest- und Höchstwerte der Analogausgangsdaten	X	X	—	—	—	—	X	X	X
	Seite 9-17		—				Seite 9-17		
Analogausgangsdaten	X	X	—	—	—	—	X	X	X
	Seite 9-17		—				Seite 9-17		
Betriebszustand der analogen Ausgänge	X	X	—	—	—	—	X	X	X
	Seite 9-17		—				Seite 9-17		



Datenregister-Operandenadresse für analoge Ein-/Ausgabe-Module

Analoge Ein-/Ausgabe-Module sind mit Zahlen von 1 bis 7 in der Reihenfolge ihres Abstandes vom CPU-Modul gekennzeichnet. Die Datenregister werden abhängig von der Nummer des analogen E/A-Moduls den einzelnen analogen E/A-Modulen zugewiesen. Analoge E/A-Module mit END-Aktualisierung sowie analoge E/A-Module mit Kontaktplanaktualisierung besitzen eine unterschiedliche Datenregisterzuweisung.

Analoge E/A-Module mit END-Aktualisierung

Jedem analogen E/A-Modul mit END-Aktualisierung werden automatische 20 Datenregister zugewiesen, in denen die Parameter für die Steuerung des analogen E/A-Betriebs gespeichert werden, wobei die Datenregister D760 bis D779 dem analogen E/A-Modul Nr. 1 zugewiesen werden, bis hin zu den Datenregistern D880 bis D899 für das analoge E/A-Modul Nr. 7. Wird die höchstmögliche Anzahl von sieben analogen E/A-Modulen *nicht* verwendet, können die den nicht verwendeten analogen E/A-Modulen zugewiesenen Datenregister als gewöhnliche Datenregister eingesetzt werden.

Wenn die höchstmögliche Anzahl von sieben analogen E/A-Modulen mit END-Aktualisierung montiert ist, werden die analogen Module 1 bis 7 wie unten gezeigt den Datenregistern von D760 bis D899 zugewiesen. Der ANST-Makro wird zum Programmieren der Datenregister für die Konfiguration der analogen E/A-Module verwendet. Das CPU-Modul überprüft die Konfiguration der analogen E-/A-Module nur einmal, wenn die CPU ihren Betrieb aufnimmt. Wenn die Parameter während des Betriebs geändert wurden, muss die CPU gestoppt und neu gestartet werden, damit die neuen Parameter aktiviert werden können.

Die Nummer des analogen E/A-Moduls mit END-Aktualisierung beginnt mit 1 neben dem CPU-Modul bis zur Höchstzahl von 7.

Der Programm-Download zur Laufzeit und der probeweise Programm-Download können zum Ändern der analogen E/A-Parameter nicht verwendet werden.

Kanal	Funktion	Analoges E/A-Modul mit END-Aktualisierung							R/W (L/S)
		1	2	3	4	5	6	7	
Analog-eingang Kanal 0	Analoge Eingangsdaten	D760	D780	D800	D820	D840	D860	D880	R (L)
	Betriebszustand Analogeingang	D761	D781	D801	D821	D841	D861	D881	R (L)
	Analogeingangssignaltyp	D762	D782	D802	D822	D842	D862	D882	R/W (L/S)
	Analogeingangsdatentyp	D763	D783	D803	D823	D843	D863	D883	R/W (L/S)
	Mindestwert der Analogeingangsdaten	D764	D784	D804	D824	D844	D864	D884	R/W (L/S)
	Höchstwert der Analogeingangsdaten	D765	D785	D805	D825	D845	D865	D885	R/W (L/S)
Analog-eingang Kanal 1	Analoge Eingangsdaten	D766	D786	D806	D826	D846	D866	D886	R (L)
	Betriebszustand Analogeingang	D767	D787	D807	D827	D847	D867	D887	R (L)
	Analogeingangssignaltyp	D768	D788	D808	D828	D848	D868	D888	R/W (L/S)
	Analogeingangsdatentyp	D769	D789	D809	D829	D849	D869	D889	R/W (L/S)
	Mindestwert der Analogeingangsdaten	D770	D790	D810	D830	D850	D870	D890	R/W (L/S)
	Höchstwert der Analogeingangsdaten	D771	D791	D811	D831	D851	D871	D891	R/W (L/S)
Analog-ausgang	Analogausgangsdaten	D772	D792	D812	D832	D852	D872	D892	R/W (L/S)
	Betriebszustand Analogausgang	D773	D793	D813	D833	D853	D873	D893	R (L)
	Analogausgangssignaltyp	D774	D794	D814	D834	D854	D874	D894	R/W (L/S)
	Analogausgangsdatentyp	D775	D795	D815	D835	D855	D875	D895	R/W (L/S)
	Mindestwert der Analogausgangsdaten	D776	D796	D816	D836	D856	D876	D896	R/W (L/S)
	Höchstwert der Analogausgangsdaten	D777	D797	D817	D837	D857	D877	D897	R/W (L/S)
– Reserviert –		D778	D798	D818	D838	D858	D878	D898	R/W (L/S)
		D779	D799	D819	D839	D859	D879	D899	R/W (L/S)

Hinweis: Jene Datenregister, die Nummern nicht in Verwendung stehender Ein-Ausgabe-Baugruppen zugewiesen sind, können als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Analoge E/A-Module mit Kontaktplan-Aktualisierung

Wird ein analoges Eingangs- oder Ausgangsmodul mit Kontaktplan-Aktualisierung verwendet, so kann die erste Datenregisternummer im ANST-Makro Dialogfenster zugewiesen werden. Die Anzahl der erforderlichen Datenregister hängt vom Modell des analogen Eingangs- oder Ausgangsmoduls mit Kontaktplan-Aktualisierung ab.

Analoges E/A-Modul	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1	FC4A-K2C1	FC4A-K4A1
Anzahl der Datenregister für den analogen E/A-Betrieb	65	65	65	15	27

Die Nummern und Parameter der Datenregister sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Datenregisterzuweisung für analoge Eingangsmodule mit Kontaktplan-Aktualisierung (FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1 und FC4A-J8AT1)

Datenregister-nummer-Offset	Datengröße (Wort)	Parameter	Kanal	Vorgabe	R/W (L/S)
+0 (Low Byte)	1	Analogeingangssignaltyp	CH0	FFh	R/W (L/S)
+0 (High Byte)		— Reserviert —	Alle Kanäle	00h	
+1	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten	CH0	0	R/W (L/S)
+5	1	Analogeingangssignaltyp	CH1	00FFh	R/W (L/S)
+6	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+10	1	Analogeingangssignaltyp	CH2	00FFh	R/W (L/S)
+11	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+15	1	Analogeingangssignaltyp	CH3	00FFh	R/W (L/S)
+16	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+20	1	Analogeingangssignaltyp	CH4 *	00FFh	R/W (L/S)
+21	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+25	1	Analogeingangssignaltyp	CH5 *	00FFh	R/W (L/S)
+26	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+30	1	Analogeingangssignaltyp	CH6 *	00FFh	R/W (L/S)
+31	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+35	1	Analogeingangssignaltyp	CH7 *	00FFh	R/W (L/S)
+36	4	Konfiguration analoge Eingangsdaten		0	R/W (L/S)
+40	3	Thermistor-Parameter (nur FC4A-J8AT1)	CH0 bis CH3	0	R/W (L/S)
+43	3		CH4 bis CH7 *	0	R/W (L/S)
+46	1	Analoge Eingangsdaten	CH0	—	R (L)
+47	1		CH1	—	R (L)
+48	1		CH2	—	R (L)
+49	1		CH3	—	R (L)
+50	1		CH4 *	—	R (L)
+51	1		CH5 *	—	R (L)
+52	1		CH6 *	—	R (L)
+53	1		CH7 *	—	R (L)
+54	1	Betriebszustand Analogeingang	CH0	—	R (L)
+55	1		CH1	—	R (L)
+56	1		CH2	—	R (L)
+57	1		CH3	—	R (L)
+58	1		CH4 *	—	R (L)
+59	1		CH5 *	—	R (L)
+60	1		CH6 *	—	R (L)
+61	1		CH7 *	—	R (L)
+62	3	— Reserviert —	Alle Kanäle	—	R (L)

* Die Datenregister für die Kanäle 4 bis 7 sind am FC4A-J4CN1 reserviert.

Datenregisterzuweisung für analoge Ausgangsmodule mit Kontaktplan-Aktualisierung (FC4A-K2C1)

Datenregister-nummer-Offset	Datengröße (Wort)	Parameter	Kanal	Vorgabe	R/W (L/S)
+0 (Low Byte)	1	Analogausgangssignaltyp	CH0	FFh	R/W (L/S)
+0 (High Byte)		— Reserviert —	Alle Kanäle	00h	
+1	3	Konfiguration analoge Ausgangsdaten	CH0	0	R/W (L/S)
+4	1	Analogausgangssignaltyp	CH1	00FFh	R/W (L/S)
+5	3	Konfiguration analoge Ausgangsdaten		0	R/W (L/S)
+8	1	Analogausgangsdaten	CH0	0	R/W (L/S)
+9	1		CH1	0	R/W (L/S)
+10	1	Betriebszustand Analogausgang	CH0	—	R (L)
+11	1		CH1	—	R (L)
+12	3	— Reserviert —	Alle Kanäle	—	R (L)

Datenregisterzuweisung für analoge Ausgangsmodule mit Kontaktplan-Aktualisierung (FC4A-K4A1)

Datenregister-nummer-Offset	Datengröße (Wort)	Parameter	Kanal	Vorgabe	R/W (L/S)
+0 (Low Byte)	1	Analogausgangssignaltyp	CH0	00h	R/W (L/S)
+0 (High Byte)		— Reserviert —	Alle Kanäle	00h	R/W (L/S)
+1	3	Konfiguration analoge Ausgangsdaten	CH0	0	R/W (L/S)
+4	1	Analogausgangssignaltyp	CH1	0	R/W (L/S)
+5	3	Konfiguration analoge Ausgangsdaten		0	R/W (L/S)
+8	1	Analogausgangssignaltyp	CH2	0	R/W (L/S)
+9	3	Konfiguration analoge Ausgangsdaten		0	R/W (L/S)
+12	1	Analogausgangssignaltyp	CH3	0	R/W (L/S)
+13	3	Konfiguration analoge Ausgangsdaten		0	R/W (L/S)
+16	1	Analogausgangsdaten	CH0	0	R/W (L/S)
+17	1		CH1	0	R/W (L/S)
+18	1		CH2	0	R/W (L/S)
+19	1		CH3	0	R/W (L/S)
+20	1	Betriebszustand Analogausgang	CH0	—	R (L)
+21	1		CH1	—	R (L)
+22	1		CH2	—	R (L)
+23	1		CH3	—	R (L)
+24	3	— Reserviert —	Alle Kanäle	—	R (L)

Analoge Eingangsparameter

Zu den analogen Eingangsparametern gehören der Analogeingangssignaltyp, der Analogeingangsdatentyp, die analogen Mindest- und Höchsteingangswerte, der Filterwert, der Thermistor-Parameter, die Analogeingangsdaten und der Analogeingang-Betriebsstatus. Diese Parameter werden im folgenden Abschnitt im Detail beschrieben.

Analogeingangssignaltyp

Je nach analogem E/A- oder analogem Eingangsmodul stehen insgesamt 11 Analogeingangssignaltypen zur Auswahl. Wählen Sie einen Analogeingangssignaltyp für jeden analogen Eingangskanal. Wird ein Kanal nicht verwendet, wählen Sie für diesen Kanal den Vorgabewert oder die Option **Nicht verwendet**.

Parameter		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
0	Spannungseingang (0 bis 10 VDC)	X	—	X	X	X	—
1	Stromeingang (4 bis 20 mA DC)	X	—	X	X	X	—
2	Thermoelement Typ K	—	X	—	X	—	—
3	Thermoelement Typ J	—	X	—	X	—	—
4	Thermoelement Typ T	—	X	—	X	—	—
5	Pt 100 Widerstandsthermometer	—	X	—	X	—	—
6	Pt 1000 Widerstandsthermometer	—	—	—	X	—	—
7	Ni 100 Widerstandsthermometer	—	—	—	X	—	—
8	Ni 1000 Widerstandsthermometer	—	—	—	X	—	—
9	NTC-Thermistor	—	—	—	—	—	X
10	PTC-Thermistor	—	—	—	—	—	X
255	Nicht verwendet	—	—	—	X	X	X

Analogeingangsdatentyp

Je nach analogem E/A- oder analogem Eingangsmodul stehen insgesamt fünf Analogeingangsdatentypen zur Auswahl. Wählen Sie einen Analogeingangsdatentyp für jeden analogen Eingangskanal.

Parameter		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
0	Binärdaten	X	X	X	X	X	X
1	Optionaler Bereich	X	X	X	X	X	X
2	Celsius	—	X	—	X	—	nur NTC
3	Fahrenheit	—	X	—	X	—	nur NTC
4	Widerstand	—	—	—	—	—	X

Binärdaten

Werden Binärdaten als Analogeingangsdatentyp ausgewählt, so wird der Analogeingang linear in digitale Daten konvertiert, wobei diese Daten in dem in der untenstehenden Tabelle beschriebenen Bereich liegen.

Typen-Nr.	FC4A-L03A1 FC4A-L03AP1 FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1		FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
Analoge Eingangsdaten	0 bis 4095	Analogeingangssignaltyp Spannung/Strom: Thermoelement: Pt100, Ni100: Pt1000, Ni1000:	Analogeingangsdaten 0 bis 50.000 0 bis 50.000 0 bis 6.000 0 bis 60.000	0 bis 50000	0 bis 4000



000Optionaler Bereich

Wird ein optionaler Bereich als Analogeingangsdatentyp ausgewählt, dann wird der Analogeingang linear in digitale Daten im Bereich zwischen dem Mindest- und dem Höchstwert konvertiert, die im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" festgelegt wurden.

Typen-Nr.	FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-J2A1	FC4A-J4CN1	FC4A-J8C1	FC4A-J8AT1
Analoge Eingangsdaten	Mindestwert bis Höchstwert der Analogeingangsdaten (–32768 bis 32767)					

Celsius und Fahrenheit

Wenn Celsius oder Fahrenheit als Analogeingangsdatentyp ausgewählt wurde, hängt der Analogeingangsdatenbereich vom Analogeingangssignaltyp, dem Skalenwert und der Art des analogen Eingangsmoduls (FC4A-L03AP1, FC4A-J4CN1 und FC4A-J8AT1) ab.

• **FC4A-L03AP1**

Analogeingangssignaltyp	Celsius		Fahrenheit	
	Temperatur (°C)	Analoge Eingangsdaten	Temperatur (°F)	Analoge Eingangsdaten
Thermoelement Typ K	0 bis 1300	0 bis 13000	32 bis 2372	320 bis 23720
Thermoelement Typ J	0 bis 1200	0 bis 12000	32 bis 2192	320 bis 21920
Thermoelement Typ T	0 bis 400	0 bis 4000	32 bis 752	320 bis 7520
Widerstandsthermometer Pt100	–100,0 bis 500,0	–1000 bis 5000	–148,0 bis 932,0	–1480 bis 9320

• **FC4A-J4CN1**

Analogeingangs-signaltyp	Skala	Celsius		Fahrenheit	
		Temperatur (°C)	Analoge Eingangsdaten	Temperatur (°F)	Analoge Eingangsdaten
Thermoelement Typ K	×1	0 bis 1300	0 bis 1300	32 bis 2372	32 bis 2372
	×10	0,0 bis 1300,0	0 bis 13000	32,0 bis 2372,0	320 bis 23720
Thermoelement Typ J	×1	0 bis 1200	0 bis 1200	32 bis 2192	32 bis 2192
	×10	0,0 bis 1200,0	0 bis 12000	32,0 bis 2192,0	320 bis 21920
Thermoelement Typ T	×1	0 bis 400	0 bis 400	32 bis 752	32 bis 752
	×10	0,0 bis 400,0	0 bis 4000	32,0 bis 752,0	320 bis 7520
Widerstands-thermometer Pt100, Pt1000	×1	–100 bis 500	–100 bis 500	–148 bis 932	–148 bis 932
	×10	–100,0 bis 500,0	–1000 bis 5000	–148,0 bis 932,0	–1480 bis 9320
	×100	0,00 bis 500,00 –100,00 bis 327,67	0 bis 50000 –10000 bis 32767	0.00 bis 655,35 –148,00 bis 327,67	0 bis 65535 –14800 bis 32767
Widerstands-thermometer Ni100, Ni1000	×1	–60 bis 180	–60 bis 180	–76 bis 356	–76 bis 356
	×10	–60,0 bis 180,0	–600 bis 1800	–76,0 bis 356,0	–760 bis 3560
	×100	–60,00 bis 180,00	–6000 bis 18000	0,00 bis 356,00 –76,00 bis 327,67	0 bis 35600 –7600 bis 32767

• **FC4A-J8AT1**

Analogeingangs-signaltyp	Skala	Celsius		Fahrenheit	
		Temperatur (°C)	Analoge Eingangsdaten	Temperatur (°F)	Analoge Eingangsdaten
NTC Thermistor	×1	–50 bis 150	–50 bis 150	–58 bis 302	–58 bis 302
	×10	–50,0 bis 150,0	–500 bis 1500	–58,0 bis 302,0	–580 bis 3020

Widerstand

Wurde Widerstand als Analogeingangsdatentyp ausgewählt, so wird der Analogeingang linear in digitale Daten konvertiert, wobei diese Daten in dem in der untenstehenden Tabelle beschriebenen Bereich liegen. Diese Option ist nur verfügbar, wenn ein NTC- oder PTC-Thermistor für den FC4A-J8AT1 ausgewählt wurde.

• **FC4A-J8AT1**

Analogeingangssignaltyp	Widerstand	
	Widerstand (Ω)	Analoge Eingangsdaten
NTC/PTC Thermistor	0 bis 100.000	0 bis 10.000

Analogeingang-Mindest-/Höchstwerte

Wenn der optionale Bereich für den Datentyp ausgewählt wird, müssen die Mindest- und Höchstwerte für die analogen Eingangsdaten ausgewählt werden, welche zwischen –32.768 und 32.767 liegen können.

Werden Widerstandsthermometer (Pt100, Pt1000, Ni100 oder Ni1000) mit dem Celsius- oder Fahrenheit-Datentyp und der ×100-Skala verwendet, muss darüber hinaus der Mindestwert für die analogen Eingangsdaten aus 0 oder einem anderen Wert in der Pulldown-Liste ausgewählt werden. Der Höchstwert ändert sich automatisch entsprechend dem ausgewählten Mindestwert.

Filterwert

Die Filterfunktion steht nur für die Module FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1 und FC4A-J8AT1 mit Kontaktplaneingang zur Verfügung. Das Filtern gewährleistet eine reibungslose Eingabe der analogen Daten in die CPU. Eine Beschreibung der Filterfunktionen für die Analogeingangssignale finden Sie auf Seite9-4.

Die gültigen Werte liegen zwischen 0 und 255.

Thermistor-Parameter

Die Thermistor-Parameter werden aktiviert, wenn ein NTC-Thermistor für den Analogeingangstyp des FC4A-J8AT1 ausgewählt wird. Dieselben Parameter werden für vier Kanäle festgelegt: CH0 bis CH3 und CH4 bis CH7.

Kanal	NTC Thermistor-Parameter (Am Thermistor angezeigter Wert)		Gültiger Bereich
CH0 bis CH3 CH4 bis CH7	R0:	Thermistor-Widerstandswert bei einer Temperatur von (°C)	0 bis 65535
	T0:	Temperatur (°C)	–32768 bis 32767
	B:	Parameter Thermistor B	0 bis 65535

Für NTC-Thermistoren können die analogen Eingangsdaten mittels folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Analoge Eingangsdaten} = \frac{B \times T0}{B + T0 \times \log(r/R0)}$$

wobei r = Thermistor-Widerstand (Ω)

Für PTC-Thermistoren müssen die analogen Eingangsdaten mit dem XYFS-Befehl linearisiert werden.

Analoge Eingangsdaten

Das analoge Eingangssignal wird innerhalb des Bereiches, der vom Analogeingangsdatentyp und den entsprechenden Parametern festgelegt wird, in einen digitalen Wert konvertiert und in einem Datenregister gespeichert, das den analogen Eingangsdaten zugeordnet ist. Die Nummer des Analogeingangsdatenregisters wird im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" unter "Daten" angezeigt.

END-Aktualisierung

Das analoge Eingangssignal wird in einen digitalen Wert konvertiert und in einem Datenregister, wie z.B. D760 oder D766, gespeichert, welches dem analogen Eingangskanal 1 oder 2 an der Analogmodulnummer 1 bis 7 zugewiesen ist (hängt von der Befestigungsposition ab).

Die im zugeordneten Datenregister gespeicherten analogen Eingangsdaten werden unabhängig davon, ob das CPU Modul läuft oder gestoppt wurde, aktualisiert. Wenn das CPU Modul läuft, wird die Aktualisierung bei der END-Verarbeitung im jeden Zyklus oder nach jeweils 10 ms durchgeführt, je nachdem, welche Option die längere ist. Wenn das CPU Modul gestoppt ist, wird die Aktualisierung alle 10 ms durchgeführt.



Kontaktplan-Aktualisierung

Das analoge Eingangssignal wird in einen digitalen Wert konvertiert und in einem Datenregister gespeichert, das von der Datenregisternummer festgelegt wird, welche im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" des ANST-Makros ausgewählt wurde. Die im zugeordneten Datenregister gespeicherten analogen Eingangsdaten werden aktualisiert, wenn der im ANST-Makro enthaltene RUNA-Befehl ausgeführt wird.

Wird ein bestimmter Kanal eines analogen Eingangsmoduls mit Kontaktplan-Aktualisierung nicht verwendet, so speichern die dem nicht verwendeten Kanal zugeordneten Datenregister unbestimmte Werte, wenn die Werte aus dem analogen Eingangsmodul ausgelesen werden. Verwenden Sie die zugeordneten Datenregister für keine anderen Zwecke.

Die analogen Eingangsdaten sind nur dann garantiert, wenn der Analogeingangsstatuscode gleich 0 ist. Achten Sie darauf, dass ein Anwenderprogramm nur dann analoge Eingangsdaten liest, wenn der Analogeingangsstatuscode gleich 0 ist.

Betriebszustand der analogen Eingänge

Der Betriebszustand der einzelnen analogen Eingangskanäle wird in einem Datenregister gespeichert, das dem Betriebszustand der analogen Eingänge zugeordnet ist. Wenn der Analogeingang normal arbeitet, wird der Wert 0 im Datenregister gespeichert. Die Datenregister-Nummer des Betriebszustands der analogen Eingänge wird im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" angezeigt.

END-Aktualisierung

Der Betriebsstatus der einzelnen analogen Eingangskanäle wird in einem Datenregister gespeichert, wie z.B. D761 oder D767, das dem analogen Eingangskanal 1 oder 2 am Analogmodul 1 bis 7 (abhängig von der Montageposition) zugeordnet ist.

Die Daten für den Analogeingangs-Betriebszustand werden unabhängig davon, ob das CPU Modul läuft oder gestoppt wurde, aktualisiert. Wenn das CPU Modul läuft, wird die Aktualisierung bei der END-Verarbeitung im jeden Zyklus oder nach jeweils 10 ms durchgeführt, je nachdem, welche Option die längere ist. Wenn das CPU Modul gestoppt ist, wird die Aktualisierung alle 10 ms durchgeführt.

Statuscode	Betriebszustand der analogen Eingänge (Typ mit END-Aktualisierung)
0	Normaler Betrieb
1	Daten konvertieren (während der ersten Datenkonvertierung nach dem Hochfahren)
2	Initialisierung
3	Ungültiger Parameter, oder Analogeingangskanal am installierten Analogmodul nicht verfügbar
4	Hardware-Fehler (Fehler in der Fremdstromversorgung)
5	Falsche Verkabelung (Bereichsüberschreitung bei den Eingangsdaten)
6	Falsche Verkabelung (Bereichsunterschreitung bei den Eingangsdaten oder Stromschleife offen)

Kontaktplan-Aktualisierung

Der Betriebszustand der einzelnen analogen Eingangskanäle wird in einem Datenregister gespeichert, das durch jene Datenregisternummer festgelegt wird, die im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" des ANST-Makros ausgewählt wurde.

Betriebszustands-Bit		Betriebszustand der analogen Eingänge (Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung)	
Bit 0	0	Betriebszustands-Bit	Normaler Betrieb
	1		Initialisieren, Konfiguration ändern, Hardware-Initialisierungsfehler
Bit 1	0	Parameter-Bit	Parameterkonfiguration normal
	1		Parameter-Konfigurationsfehler
Bit 2	0	Externes Netzteil-Bit	Externes Netzteil normal
	1		Externes Netzteil - Fehler
Bit 3	0	Über-Höchstwert-Bit	Innerhalb des Höchstwerts
	1		Über-Höchstwert-Fehler
Bit 4	0	Über-Mindestwert-Bit	Innerhalb des Mindestwerts
	1		Unter-Mindestwert-Fehler
Bit 5 bis Bit 15	0	Reserviert	Normaler Betrieb

Einstellungen für Analogeingangsfehler

Wenn Sie einen analogen Spannungs- oder Stromstärkeneingang verwenden, können Sie die Grenzwerte konfigurieren, welche einen Fehler bei „Maximalwert überschritten“ bzw. „Mindestwert unterschritten“ auslösen. Die Sollwerte werden als Prozentsatz des Skalenvollausschlags definiert. Solange der analoge Eingangswert innerhalb des von den Einstellungen festgelegten Bereichs liegt, wird weder der Fehler „Maximalwert überschritten“ noch der Fehler „Mindestwert unterschritten“ gemeldet. Die Einstellungen gelten für alle analogen Eingangskanäle.

Diese Funktion kann nur beim FC4A-J4CN1/-J8C1 mit der Version 110 oder höher verwendet werden.

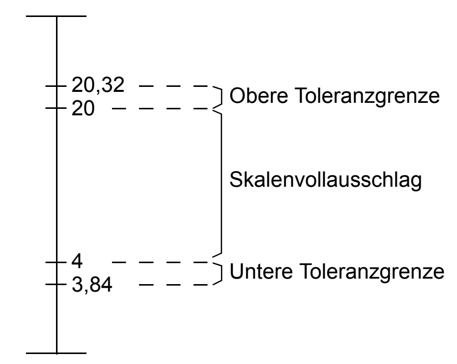
Fehlerbereicheinstellungen		Einstellungen für Analogeingangsfehler
Strom	**Spannung**	**Beschreibung**
0 bis 5%	0 bis 3% (Hinweis 1)	Maximalwert-Toleranz für analogen Eingang
0 bis 5%	0% (Hinweis 2)	Mindestwert-Toleranz für analogen Eingang

Hinweis 1: Bei einer Einstellung von 4 oder 5% wird die maximale Spannung von 3% angelegt.

Hinweis 2: Unabhängig vom konfigurierten Mindestspannungswert ist der Mindestspannungsfehler immer 0.

Einstellungen für Analogeingangsfehler:

Analogausgang-Betriebsmodus: 4 bis 20 mA
Maximalwerttoleranz: 2%
Mindestwerttoleranz: 1%



Analogausgang-Parameter

Zu den Analogausgang-Parametern gehören der Analogausgangssignaltyp, der Analogausgangsdatentyp, die Mindest- und Höchstwerte für den Analogausgang, die Analogausgangsdaten, sowie der Betriebszustand der analogen Ausgänge. Diese Parameter werden im folgenden Abschnitt im Detail beschrieben.

Analogausgangssignaltyp

Je nach analogem E/A- oder analogem Ausgangsmodul stehen insgesamt drei Analogausgangssignaltypen zur Auswahl. Wählen Sie einen Analogausgangssignaltyp für jeden analogen Ausgangskanal. Wird ein Kanal nicht verwendet, wählen Sie für diesen Kanal den Vorgabewert oder die Option **Nicht verwendet**.

Parameter		FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-K1A1	FC4A-K2C1	FC4A-K4A1
0	Spannungsausgang	0 bis 10 VDC			–10 bis +10 VDC	0 bis 10 VDC
1	Stromausgang	4 bis 20 mA DC				
255	Nicht verwendet	—	—	—	X	X

Analogausgangsdatentyp

Je nach analogem E/A- oder analogem Ausgangsmodul stehen insgesamt zwei Analogausgangsdatentypen zur Auswahl. Wählen Sie einen Analogausgangsdatentyp für jeden analogen Ausgangskanal.

Parameter			FC4A-L03A1	FC4A-L03AP1	FC4A-K1A1	FC4A-K2C1	FC4A-K4A1
0	Binärdaten	Spannung	0 bis 4095			–25000 bis 25000	0 bis 4095
		Strom				0 bis 50000	
1	Optionaler Bereich	Spannung	Mindestwert bis Höchstwert der Analogausgangsdaten (–32768 bis 32767)				
		Strom					

Analogausgang-Mindest-/Höchstwerte

Wenn der optionale Bereich für den Datentyp ausgewählt wird, müssen die Mindest- und Höchstwerte für die analogen Ausgangsdaten ausgewählt werden, welche zwischen –32.768 und 32.767 liegen können.

Analoge Ausgangsdaten

Die analogen Ausgangsdaten werden in ein analoges Ausgangssignal innerhalb des Bereichs konvertiert, der vom Analogausgangsdatentyp und den entsprechenden Parametern festgelegt ist. Die Nummer des Analogausgangsdatenregisters wird im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" unter "Daten" angezeigt.

END-Aktualisierung

Die in einem Datenregister, wie z.B. D772, gespeicherten Analogausgangsdaten werden in ein Analogausgangssignal des Spannungsausgangs (0 bis 10 VDC) oder Stromausgangs (4 bis 20 mA) konvertiert, wie dies durch den Wert angegeben wird, der in jenem Datenregister gespeichert ist, welches dem Analogausgangssignaltyp zugewiesen ist (z.B. D774).

Während das CPU Modul läuft, werden die Analogausgangsdaten, welche im zugewiesenen Datenregister gespeichert sind, während der END-Verarbeitung im jeden Zyklus oder alle 10 ms (je nachdem, welcher Wert länger ist) aktualisiert. Während das CPU-Modul gestoppt ist, bleiben die Analogausgangsdaten auf 0 oder dem angegebenen Mindestwert für die Analogausgangsdaten, so dass das erzeugte Analogausgangssignal am Mindestwert von 0 VDC oder 4 mA DC gehalten wird.

Kontaktplan-Aktualisierung

Während das CPU Modul läuft, werden die im zugeordneten Datenregister gespeicherten analogen Eingangsdaten aktualisiert, wenn der im ANST-Makro enthaltene RUNA-Befehl ausgeführt wird. Wenn die CPU gestoppt ist, werden die analogen Ausgangsdaten nicht aktualisiert. Allerdings kann das analoge Ausgangssignal mit dem STPA-Befehl geändert werden. Nähere Informationen finden Sie auf Seite9-23.

Betriebszustand der analogen Ausgänge

Der Betriebszustand der einzelnen analogen Ausgangskanäle wird in einem Datenregister gespeichert, das dem Betriebszustand der analogen Ausgänge zugeordnet ist. Wenn der Analogausgang normal arbeitet, wird der Wert 0 im Datenregister gespeichert. Die Datenregister-Nummer des Betriebszustands der analogen Ausgänge wird im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" angezeigt.

END-Aktualisierung

Der Betriebszustand der einzelnen analogen Ausgänge wird in einem Datenregister, wie z.B. D773, gespeichert. Wenn der Analogausgang normal arbeitet, wird der Wert 0 im Datenregister gespeichert. Die Daten für den Analogausgangsbetriebszustand werden unabhängig davon, ob das CPU Modul läuft oder gestoppt wurde, aktualisiert. Die Aktualisierung erfolgt bei der END-Verarbeitung im jeden Zyklus oder alle 10 ms, je nachdem, welcher Wert der längere ist.

Statuscode	Betriebszustand der analogen Ausgänge (Typ mit END-Aktualisierung)
0	Normaler Betrieb
1	(reserviert)
2	Initialisierung
3	Ungültiger Parameter, oder Analogausgangskanal am installierten Analogmodul nicht verfügbar
4	Hardware-Fehler (Fehler in der Fremdstromversorgung)

Kontaktplan-Aktualisierung

Der Betriebszustand der einzelnen analogen Ausgangskanäle wird in einem Datenregister gespeichert, das durch jene Datenregisternummer festgelegt wird, die im Dialogfenster "Parameter für Analogmodul einstellen" des ANST-Makros ausgewählt wurde.

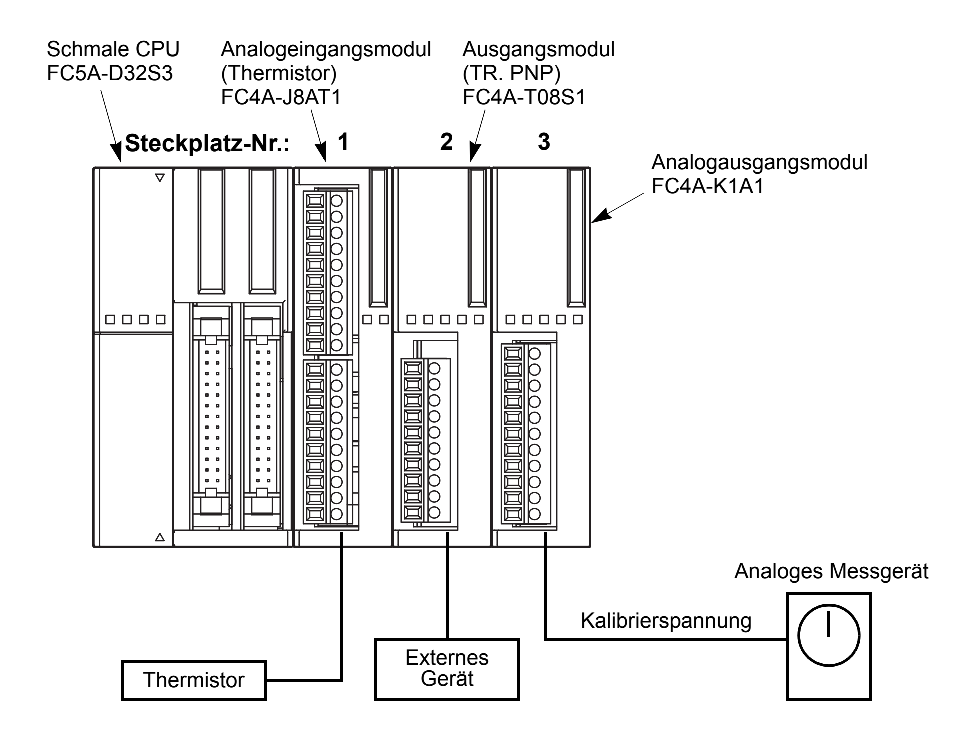
Betriebszustands-Bit		Betriebszustand der analogen Ausgänge (Typ mit Kontaktplan-Aktualisierung)	
Bit 0	0	Betriebszustands-Bit	Normaler Betrieb
	1		Initialisieren, Konfiguration ändern, Hardware-Initialisierungsfehler
Bit 1	0	Parameter-Bit	Parameterkonfiguration normal
	1		Parameter-Konfigurationsfehler
Bit 2	0	Externes Netzteil-Bit	Externes Netzteil normal
	1		Externes Netzteil - Fehler
Bit 3	0	Ausgangsdaten-Fehlerbit	Ausgangsdaten normal
	1		Ausgangsdaten-Bereichsfehler
Bit 4 bis Bit 15	0	Reserviert	Normaler Betrieb



Beispiel: Temperaturregelung

Das folgende Beispiel zeigt ein Programm für eine einfache Teperaturregelung, bei dem ein NTC-Thermistor verwendet wird. Zwei analoge E/A-Module sind in den unten dargestellten Steckplätzen montiert.

Systemeinrichtung

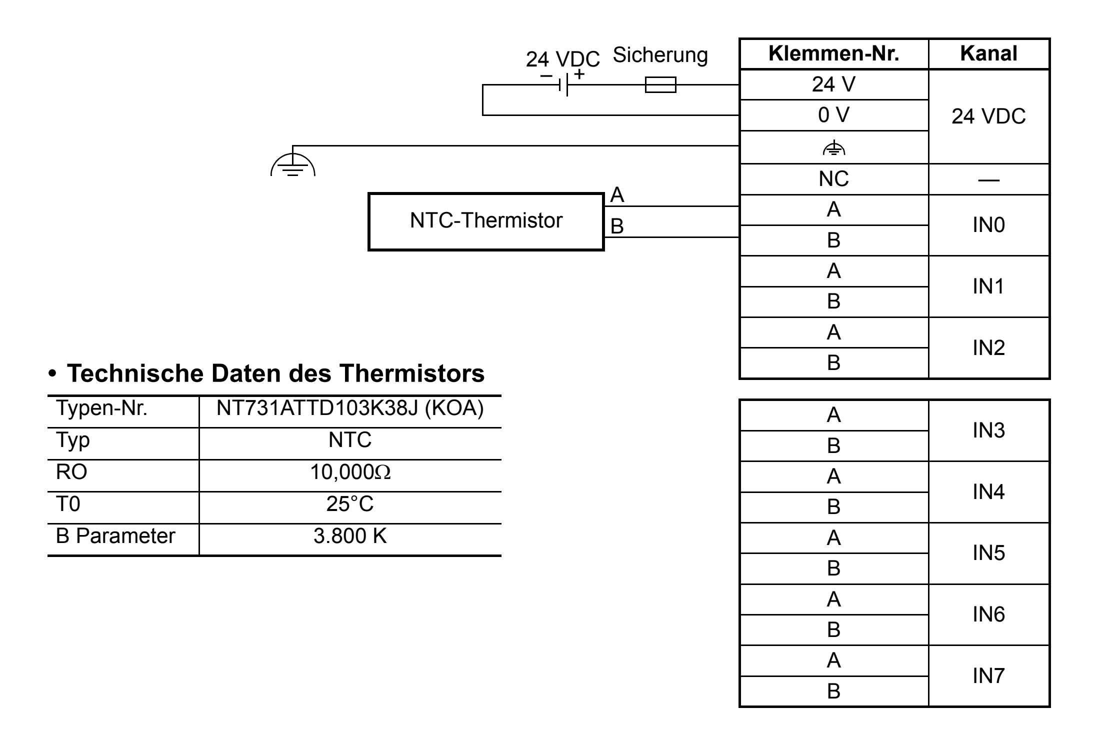


Vorgang

In diesem Beispiel wird der Eingangswert vom NTC-Thermistor kalibriert. Wenn die Temperatur den vorgegebenen Sollwert erreicht, wird der Ausgang ausgeschaltet. Die Thermistortemperatur wird am analogen Messgerät überwacht.

Schaltplan

FC4A-J8AT1 (analoges Eingangsmodul)



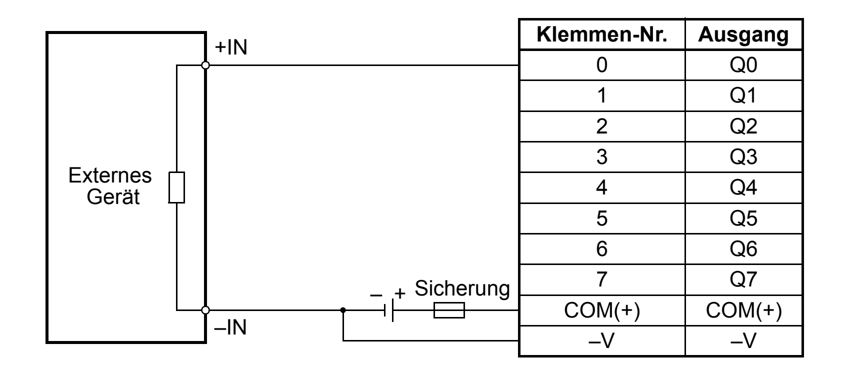
Klemmen-Nr.	Kanal
24 V	24 VDC
0 V	
⏚	
NC	—
A	IN0
B	
A	IN1
B	
A	IN2
B	

A	IN3
B	
A	IN4
B	
A	IN5
B	
A	IN6
B	
A	IN7
B	

• **Technische Daten des Thermistors**

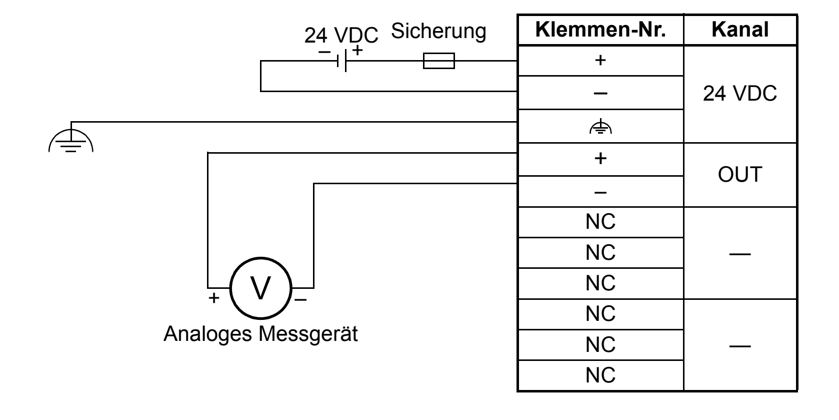
Typen-Nr.	NT731ATTD103K38J (KOA)
Typ	NTC
RO	10,000Ω
T0	25°C
B Parameter	3.800 K

FC4A-T08S1 (PNP-Transistorausgangsmodul mit 8 Ausgängen)



Klemmen-Nr.	Ausgang
0	Q0
1	Q1
2	Q2
3	Q3
4	Q4
5	Q5
6	Q6
7	Q7
COM(+)	COM(+)
–V	–V

FC4A-K1A1 (analoges Ausgangsmodul)



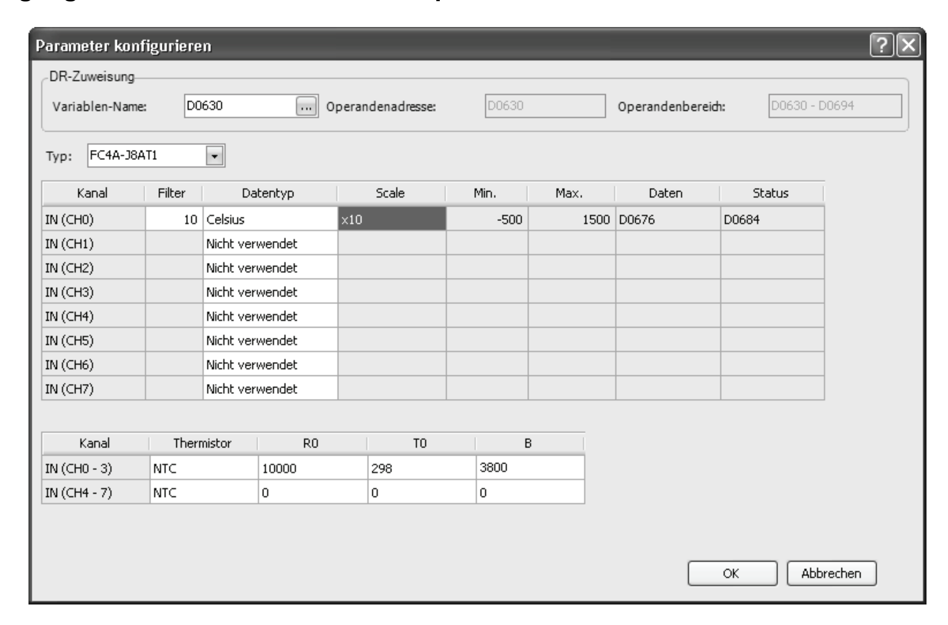
Klemmen-Nr.	Kanal
+	24 VDC
–	
⏚	
+	OUT
–	
NC	—
NC	
NC	
NC	—
NC	
NC	



Programmierung in WindLDR

Analoge E/A-Module werden mit dem ANST-Makro in WindLDR programmiert. Programmieren Sie den ANST-Makro wie unten beschrieben.

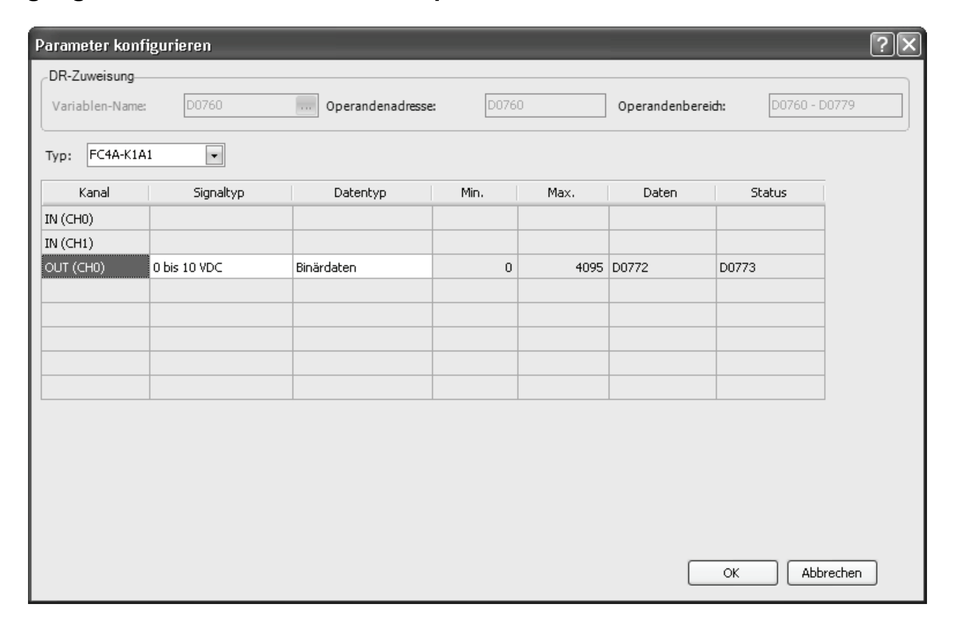
- **Analoges Eingangsmodul FC4A-J8AT1 im Steckplatz 1**



Datenregister-Zuweisungsbereich			Bezeichnung	Beschreibung
D630 - D694			D630	Optionale Bereichszuweisung, 65 Worte
E/A	**Kanal**	**Option**	**Bezeichnung**	**Beschreibung**
IN	CH0	Filter	10	Mittelt die Eingangswerte
		Datentyp	Celsius	Analoger Eingangsbereich –50 bis 150°C
		Skala	×10	Analoge Eingangsdaten –500 bis 1500
	CH1	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH2	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH3	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH4	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH5	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH6	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH7	Datentyp	Nicht verwendet	Nicht verwendeter Kanal
	CH0 - CH3	Thermistor-Typ	NTC	NTC Thermistor
		R0	10,000	Widerstandswert bei Absoluttemperatur = 10 kΩ
		T0	298	Temperatur = 25°C
		B	3800	B Parameter = 3800 K

Hinweis: Wenn CH4 bis CH7 nicht verwendet werden, sind die Thermistoreinstellungen nicht erforderlich.

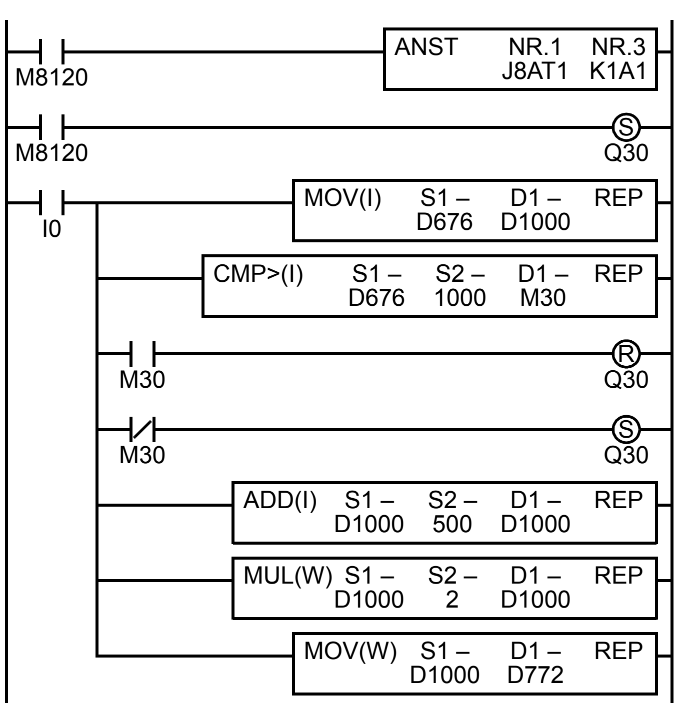
- **Analoges Ausgangsmodul FC4A-K1A1 im Steckplatz 3**



Datenregister-Zuweisungsbereich			Bezeichnung	Beschreibung
D760 - D779			—	Automatische Bereichszuweisung, 20 Worte
E/A	**Kanal**	**Option**	**Bezeichnung**	**Beschreibung**
OUT	CH0	Signaltyp	0 bis 10 VDC	Spannungsausgang
		Datentyp	Binärdaten	0 bis 4095

Kontaktplan

Wenn der Initialisierungsmerker M8120 für den ANST-Makro parallel zu einem anderen Befehl verwendet wird, muss, wie im untenstehenden Kontaktplanprogramm gezeigt, M8120 für den anderen Befehl erneut geladen werden.



M8120 ist der Initialisierungsmerker.

Wenn die CPU startet, speichert der ANST-Befehl Parameter in Datenregistern, um analoge E/A-Module zu konfigurieren, und Q30 wird eingeschaltet.

Wenn I0 eingeschaltet wird, werden die analogen Eingangsdaten von D676 nach D1000 verschoben.

Die Temperatur wird mit der Alarmtemperatur von 100°C verglichen.

Ist die Temperatur höher als 100°C, dann wird Q30 ausgeschaltet.

Ist die Temperatur nicht höher als 100°C, dann wird Q30 eingeschaltet.

Analoge Eingangsdaten von –500 bis +1500 werden von 0 nach 2000 konvertiert.

Analoge Eingangsdaten von 0 bis 2000 werden von 0 nach 4000 konvertiert.

Analoge Eingangsdaten von 0 bis 4000 werden nach D772 (analoge Ausgangsdaten) des analogen Ausgangsmoduls verschoben.

Hinweis: Der obige Kontaktplan ist nur ein Beispiel und sollte nach Bedarf abgeändert werden.



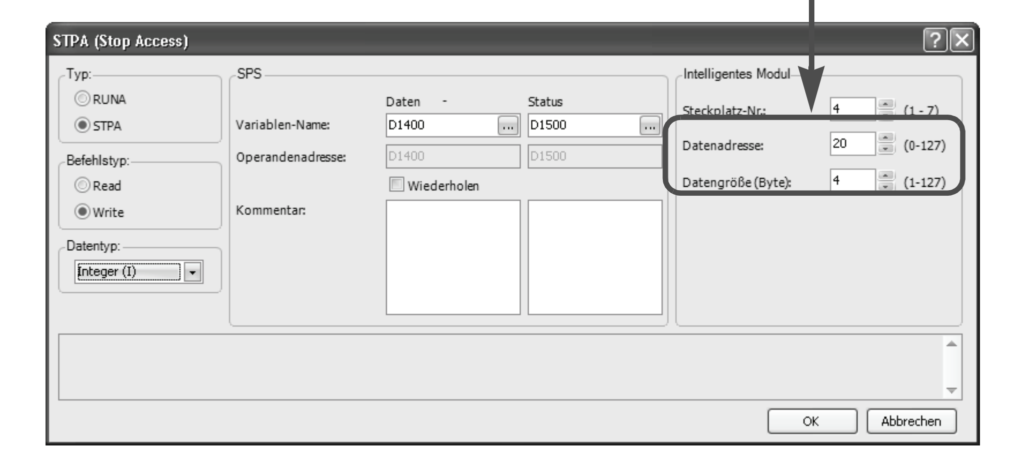
Analogausgang bei gestoppter CPU ändern

Wird das analoge Ausgangsmodul FC4A-K2C1 verwendet, so kann der analoge Ausgangswert bei gestoppter CPU verändert werden. Um den analogen Ausgangswert zu ändern, muss ein erforderlicher Ausgangswert in jenen Speicheradressen gespeichert werden, welche den analogen Ausgangsdaten zugeordnet sind.

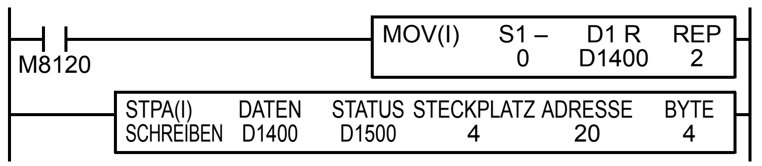
Beispiel: Speicherzuordnung des analogen Ausgangsmoduls FC4A-K2C1 mit Kontaktplan-Aktualisierung

Speicheradresse (für STPA verwendete Datenadresse)	Datengröße (Bytes)	R/W (L/S)	Parameter	
+20	2	R/W (L/S)	Analogausgangsdaten	CH0
+22	2	R/W (L/S)		CH1

STPA-Befehl, wenn der FC4A-K2C1 im Steckplatz 4 montiert ist



Kontaktplan



M8120 ist der Initialisierungsmerker.

MOV speichert die Ausgangswerte im OFF-Zustand.

Wenn die CPU stoppt, aktualisiert der STPA-Befehl den analogen Ausgangswert des analogen Ausgangsmoduls.

Hinweis: Der obige Kontaktplan ist nur ein Beispiel und sollte nach Bedarf abgeändert werden.

Vorsichtsmaßnahmen beim Programmieren des ANST-Makros

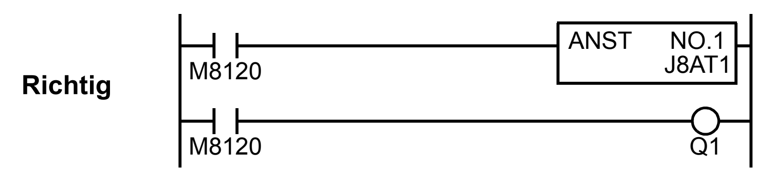
Bei der Verwendung des ANST-Makros sind Verzweigungen von der Kontaktplanzeile des ANST-Makros zu vermeiden.

Falsch



Löschen Sie die Verzweigung vom ANST-Makro und legen Sie eine neue Zeile durch Einfügen eines LOD-Befehls ein.

Richtig





10: ANWENDERKOMMUNIKATIONSBEFEHLE

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Anwenderkommunikationsfunktionen für die Kommunikation zwischen dem MicroSmart-Modul und externen Geräten mit einem RS232C- oder RS485-Port, wie z.B. Computer, Modem, Drucker oder Strichcodeleser. Das MicroSmart-Modul verwendet Anwenderkommunikationsbefehle zum Senden und Empfangen von Kommunikationssignalen zu und von externen Geräten.

Nähere Informationen über die RS232C/RS485-Kommunikation auf Port 3 bis Port 7 finden Sie auf Seite 25-1 (Erweiterte Ausgabe).

Überblick über die Anwenderkommunikation

Alle kompakten CPUs besitzen standardmäßig einen RS232C-Port und einen Port 2. Durch den Einbau eines optionalen RS232C-Kommunikationsadapters (FC4A-PC1) an Port 2 können diese CPUs gleichzeitig mit zwei verschiedenen externen Geräten kommunizieren.

Alle schmalen CPUs besitzen einen RS232C-Port. An jeder schmalen CPU kann wahlweise ein RS232C-Kommunikationsmodul installiert werden, so dass der Port 2 für eine zusätzliche RS232C-Kommunikation genutzt werden kann. Wenn ein MMI-Basismodul an einer schmalen CPU angeschlossen ist, kann ein RS232C-Kommunikationsadapter am Port 2 des MMI-Basismoduls installiert werden.

Wird ein RS485-Kommunikationsadapter oder ein RS485-Kommunikationsmodul am Port 2 verwendet, können sowohl die kompakten als auch die schmalen CPUs über die Anwenderkommunikationsfunktion mit bis zu 31 RS485-Geräten kommunizieren.

Die Sende- und Empfangsbefehle der Anwenderkommunikation können so programmiert werden, dass sie mit dem Kommunikationsprotokoll des Gerätes, mit dem die Kommunikation stattfinden soll, übereinstimmen. Die Möglichkeit einer Kommunikation mit Hilfe des Anwenderkommunikationsmodus kann unter Bezugnahme auf die unten beschriebenen Spezifikationen des Kommunikationsmodus bestimmt werden.

Technische Daten des Anwender-Kommunikationsmodus

Typ	RS232C Anwenderkommunikation	RS485 Anwenderkommunikation
CPU und Kommunikationsport	Alle CPU-Module: Port 1 und Port 2 RS232C-Schnittstellenerweiterung: Port 3 bis 7	Alle CPU-Module: Port 2 RS485-Schnittstellenerweiterung: Port 3 bis 7
Anzahl der angeschlossenen Geräte	1 pro Port	max. 31
Standards	EIA RS232C	EIA RS485
Baudrate	Port 1, 2: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bps (Vorgabe: 9600) Port 3 bis 7: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps (Vorgabe: 9600)*1	
Datenbits	7 oder 8 Bit (Vorgabe: 7)	
Parität	Keine, Ungleich, Gleich (Vorgabe: Gleich)	
Stopp-Bits	1 oder 2 Bit (Vorgabe: 1)	
Zeitüberschreitung beim Empfangen	10 bis 2540 ms (10-ms Stufen) oder nichts (Zeitüberschreitung beim Empfangen wird deaktiviert, wenn 2550 ms ausgewählt sind.) Die Zeitüberschreitung beim Empfang wird bei Verwendung eines RXD-Befehls aktiv.	
Kommunikationsverfahren	Start-Stopp-Synchronisation, Halbduplex	
Maximale Kabellänge	2,4 m	200 m/1200 m (bei Verwendung von FC5A-SIF4)
Maximale Sendedaten	200 Bytes	
Maximale Empfangsdaten	200 Bytes	
BCC-Berechnung	XOR, ADD, ADD-2comp *, Modbus ASCII *, Modbus RTU * (* Berechnungsbeispiele siehe Seite10-46.)	

***1:** Zur Nutzung von 57600 oder 115200 bps sind CPU-Module mit der Systemprogramm-Version 220 oder höher sowie die Module FC5A-SIF4 oder FC5A-SIF2 (Version 200 oder höher) erforderlich.

RS232C-Geräte über RS232C Port 1 oder 2 anschließen

Wenn Port 2 für bei einer kompakten CPU für die RS232C-Kommunikation verwendet wird, müssen Sie einen RS232C-Kommunikationsadapter (FC4A-PC1) an den Port 2 Stecker anschließen.

Wenn der Port 2 bei einer schmalen CPU für die RS232C-Kommunikation verwendet wird, müssen Sie das RS232C-Kommunikationsmodul (FC4A-HPC1) links von der CPU befestigen.

Wenn Sie den Port 2 an einem schmalen CPU-Modul zusammen mit einem MMI-Modul für die RS232C-Kommunikation verwenden, müssen Sie den RS232C-Kommunikationsadapter (FC4A-PC1) am Port 2 Anschluss des MMI-Basismoduls installieren.

Zum Anschließen eines Gerätes mit einem RS232C-Kommunikationsport am RS232C Port 1 oder 2 der MicroSmart-CPU verwenden Sie das Anwenderkommunikationskabel 1C (FC2A-KP1C). Ein Ende des Anwenderkommunikationskabels 1C besitzt keinen Stecker, sondern kann vom Kunden selbst mit einer entsprechenden Steckverbindung ausgestattet werden, um den Anschluss an den RS232C Port zu ermöglichen. Siehe Abbildung auf Seite10-3.

Nähere Informationen über die RS232C/RS485-Kommunikation auf Port 3 bis Port 7 finden Sie auf Seite 25-1 (Erweiterte Ausgabe).



Einrichtung eines RS232C Anwenderkommunikationssystems

Schließen Sie am offenen Ende einen entsprechenden Stecker an und beachten Sie dabei die unten gezeigte Steckerbelegung.

RS232C Gerät

Zum RS232C Port

Anwenderkommunikationskabel 1C
FC2A-KP1C
2,4 m lang

Zu Port 1 (RS232C)

Zu Port 2
RS232C Kommunikationsadapter
FC4A-PC1

Zu Port 1 (RS232C)

Zu Port 2

RS232C Kommunikationsmodul
FC4A-HPC1

Zu Port 1 (RS232C)

Zu Port 2
RS232C Kommunikationsadapter
FC4A-PC1

MMI-Basismodul
FC4A-HPH1

Steckerbelegung

Signalrichtung

Stift	Port 1	Port 2	AWG-Nr.	Farbe
1	NC (Kein Anschluss)	RTS (Sendeanforderung)	28 Verdrillt	Schwarz
2	NC (Kein Anschluss)	DTR (DatenendGerät bereit)	28	Gelb
3	TXD (Sendedaten)	TXD (Sendedaten)	28	Blau
4	RXD (Empfangsdaten)	RXD (Empfangsdaten)	28	Grün
5	NC (Kein Anschluss)	DSR ("data set ready", betriebsbereit)	28	Braun
6	CMSW (Kommunikationsschalter)	SG (Signalerde)	28	Grau
7	SG (Signalerde)	SG (Signalerde)	26 Verdrillt	Rot
8	NC (Kein Anschluss)	NC (Kein Anschluss)	26	Weiß
Gehäuse	—	—	—	Abschir-mung

Hinweis: Bei der Herstellung eines Kabels für den Port 1 ist zu beachten, dass die Stifte 6 und 7 offen bleiben müssen. Wenn die Stifte 6 und 7 miteinander verbunden werden, ist keine Anwenderkommunikation möglich.

Anschließen eines RS485-Gerätes an den RS485-Port 2

Alle MicroSmart CPUs können die RS485-Funktion verwenden. Mit der RS485-Anwenderkommunikation können bis zu 31 RS485-Geräte an die MicroSmart-CPU angeschlossen werden.

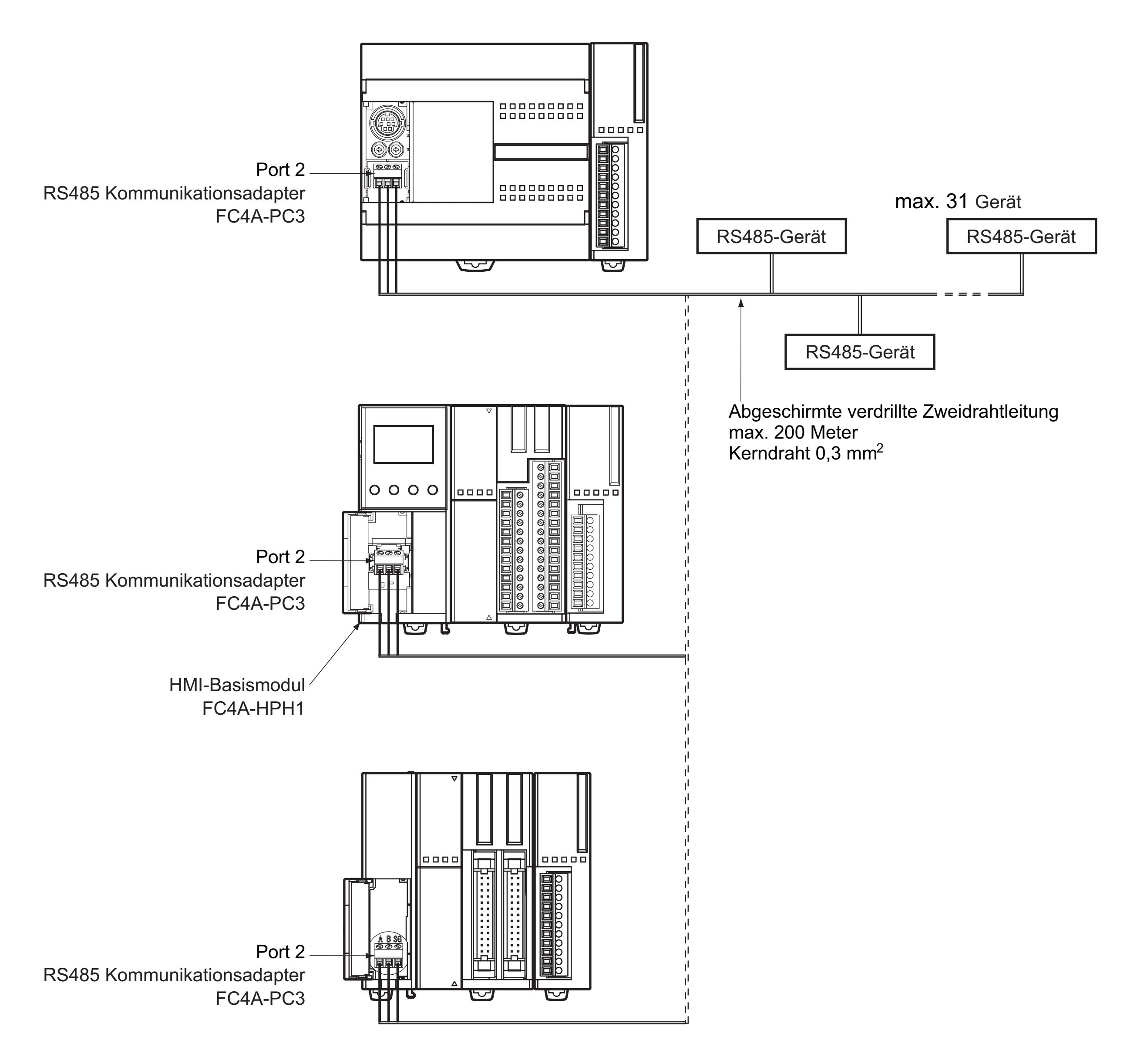
Wenn Port 2 bei einer kompakten CPU für die RS485-Kommunikation verwendet wird, müssen Sie einen RS485-Kommunikationsadapter (FC4A-PC3) an den Port 2 Stecker anschließen.
Wenn der Port 2 bei einer schmalen CPU für die RS485-Kommunikation verwendet wird, müssen Sie das RS485-Kommunikationsmodul (FC4A-HPC3) neben der CPU befestigen.

Wenn Sie den Port 2 an einer schmalen CPU zusammen mit einem MMI-Modul für die RS485-Kommunikation verwenden, müssen Sie den RS485-Kommunikationsadapter (FC4A-PC3) am Port 2 Stecker des MMI-Basismoduls (FC4A-HPH1) installieren.

Schließen Sie RS485-Geräte wie unten gezeigt mit einer abgeschirmten, verdrillten Zweidrahtleitung an den RS485-Klemmen A, B und SG von Port 2 der MicroSmart-CPU an. Die Gesamtlänge der Zweidrahtleitung für die RS485-Verbindung darf bis zu 200 Meter betragen.

Nähere Informationen über die RS232C/RS485-Kommunikation auf Port 3 bis Port 7 finden Sie auf Seite 25-1 (Erweiterte Ausgabe).

Einrichtung eines RS485-Anwenderkommunikationssystems

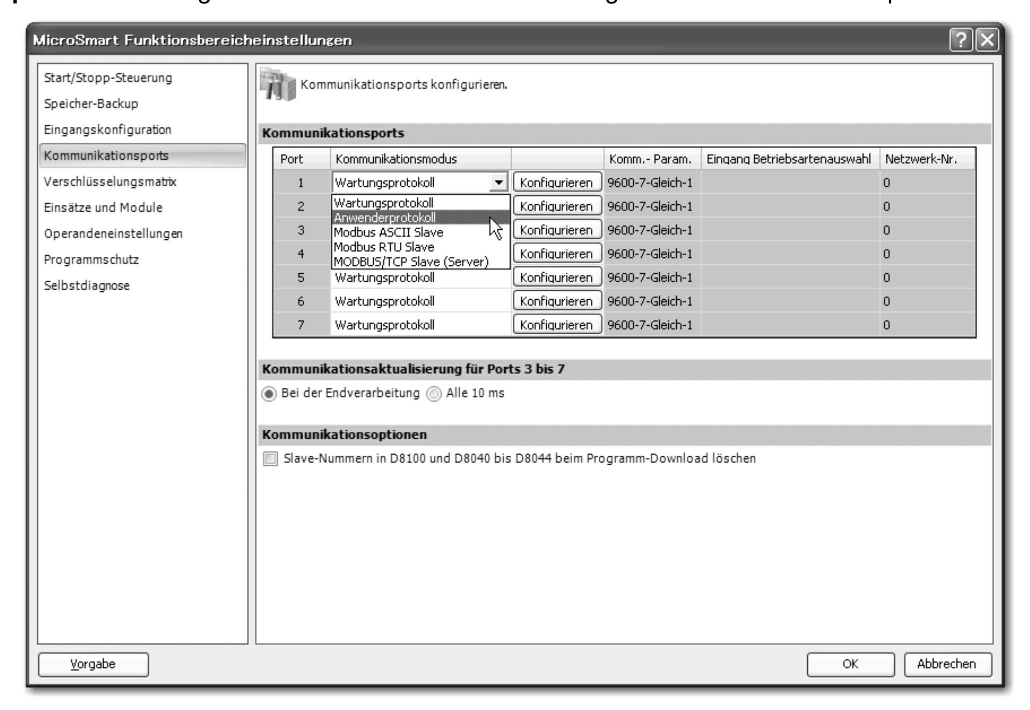


Programmierung in WindLDR

Wenn die Anwenderkommunikationsfunktion für die Kommunikation mit einem externen RS232C- oder RS485-Gerät verwendet wird, müssen die Kommunikationsparameter für die MicroSmart so eingestellt werden, dass sie mit jenen des externen Gerätes übereinstimmen.

Hinweis: Da die Kommunikationseinstellungen in den Funktionsbereich-Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart-CPU geladen werden, nachdem Änderungen an diesen Einstellungen vorgenommen wurden.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Kommunikationsports öffnet sich.



2. Wählen Sie in der Pulldown-Liste "Kommunikationsmodus" für Port 1 bis Port 7 das **Anwenderprotokoll**. (Klicken Sie auf **Konfigurieren**, wenn Sie ältere Einstellungen ändern möchten.)

Das Dialogfenster Kommunikationsparameter wird geöffnet.



Wenn im Feld Zeitüberschreitung beim Empfangen der Wert **2550 ms** ausgewählt wird, ist die Funktion “Zeitüberschreitung beim Empfangen” deaktiviert.

3. Stellen Sie die Kommunikationsparameter auf dieselben Werte ein wie beim Gerät, mit dem die Kommunikation hergestellt werden soll.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

TXD (Senden)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch S1 festgelegten Daten in ein bestimmtes Format konvertiert und über den Port 1 oder 2 zu einem entfernten Endgerät mit einem RS2323C-Port gesendet.

TXD2 bis TXD7 können für die Kommunikation mit einem externen RS485-Terminal auf Port 2 bis Port 7 verwendet werden.

TXD3 bis TXD7 sind bei aktualisierten CPUs ab der Systemprogramm-Version 110 verfügbar. Nähere Informationen über die RS232C/RS485-Kommunikation auf Port 3 bis Port 7 finden Sie auf Seite 25-1 (Erweiterte Ausgabe).

Geeignete CPU-Module

FC5A-C10R2/C/D	FC5A-C16R2/C/D FC5A-C24R2D	FC5A-C24R2/C	FC5A-D16RK1/RS1	FC5A-D32K3/S3	FC5A-D12K1E/S1E
TXD1-TXD2	TXD1-TXD2	TXD1-TXD5	TXD1-TXD7	TXD1-TXD7	TXD2-TXD7

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	L	T	C	D	Konstante	Wieder-holen
S1 (Quelle 1)	Sendedaten	—	—	—	—	—	—	X	X	—
D1 (Ziel 1)	Ausgang für Sendeabschluss	—	X	▲	—	—	—	—	—	—
D2 (Ziel 2)	Sendestatusregister	—	—	—	—	—	—	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-3.

▲ Die Merker M0 bis M2557 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Die durch den Operanden S1 festgelegten Sendedaten können einen Umfang von maximal 200 Byte aufweisen.

Nach Abschluss der Übertragung wird ein vom Operand D1 festgelegter Ausgang oder Merker eingeschaltet.

Ziel 2 belegt zwei aufeinander folgende Datenregister ab dem durch D2 festgelegten Operanden. Das durch D0-D1998, D2000-D7998 oder D10000-D49998 festgelegte Sendestatus-Datenregister speichert den Sendestatus und die Fehlercodes. Das nächste Datenregister speichert die gezählten Bytes der gesendete Daten. Die selben Datenregister können nicht als Sendestatus-Register für TXD1- und TXD7-Befehle und als Empfangsstatus-Register für RXD1- und RXD7-Befehle verwendet werden.

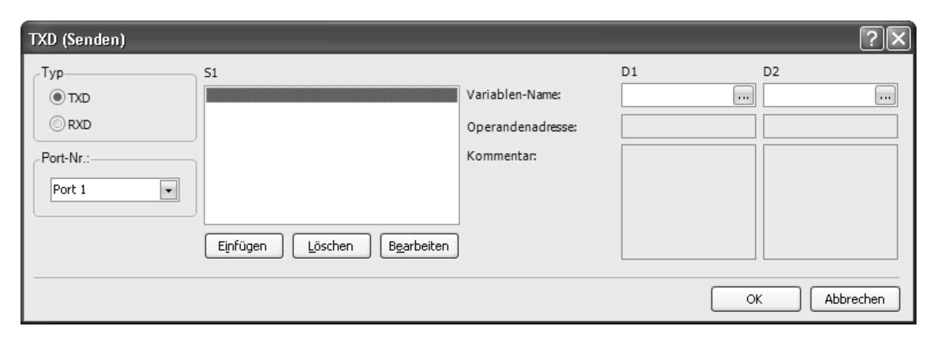
Die TXD-Befehle können in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Bei Verwendung kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Vorsichtsmaßnahmen beim Programmieren von TXD-Befehlen

- Die MicroSmart besitzt jeweils fünf Formatierbereiche für die Ausführung des TXD1- und TXD7-Befehls. Dies bedeutet, dass jeweils fünf TXD1- und fünf TXD7-Befehle gleichzeitig ausgeführt werden können. Wenn mehr als fünf TXD-Befehle derselben Art gleichzeitig eingeschaltet werden, wird ein Fehlercode in das durch den Operanden D2 festgelegte Sendestatus-Datenregister in jenem überzähligen TXD-Befehl gesetzt, der nicht ausgeführt werden kann.
- Wenn der Eingang für einen TXD-Befehl eingeschaltet wird, während gerade ein anderer TXD-Befehl ausgeführt wird, so wird der nachfolgende TXD-Befehl 2 Zykluszeiten nach Ausführung des vorhergehenden TXD-Befehls ausgeführt.
- Da TXD-Befehle in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt werden, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.



Dialogfeld "Sendebefehle für Anwenderkommunikation" in WindLDR



Optionen und Operanden im Sendebefehl-Dialogfeld

Typ	**TXD**	Sendebefehl
	RXD	Empfangsbefehl
Port	**Port 1, Port 7**	Anwenderkommunikation von Port 1 (TXD1) oder Port 7 (TXD7) senden
S1	**Quelle 1**	Geben Sie die zu sendenden Daten in diesen Bereich ein. Bei den Sendedaten kann es sich um konstante Werte (Zeichen oder Hexadezimal), Datenregister oder BCC (Blockprüfzeichen) handeln.
D1	**Ziel 1**	Beim Ausgang für den Sendeabschluss kann es sich um einen Ausgang oder einen Merker handeln.
D2	**Ziel 2**	Beim Sendestatusregister kann es sich um ein Datenregister zwischen D0-D1998, D2000-D7998 oder D10000-D49998 handeln. Das nächste Datenregister speichert die gezählten Bytes der gesendete Daten.

Sendedaten

Die Sendedaten werden durch den Quelloperanden S1 mit Hilfe von Konstantenwerten oder Datenregistern festgelegt. Der BCC-Code kann auch automatisch berechnet und an die Sendedaten angehängt werden. Ein TXD-Befehl kann maximal 200 Bytes an Daten senden.

S1 (Quelle 1)

Daten senden	Operand	Konvertierungs-typ	Sendestellen (Bytes)	Wiederholen	BCC-Berechnung	Berechnung Startposition
Konstante	00h-7Fh (FFh)	Keine Konvertierung	1	—	—	—
Datenregister	D0-D1999 D2000-D7999 D10000-D49999	A: Binär nach ASCII B: BCD nach ASCII –: Keine Konvertierung	1-4 1-5 1-2	1-99	—	—
BCC	—	A: Binär nach ASCII –: Keine Konvertierung	1-2	—	X: XOR A: ADD C: Add-2comp M: Modbus ASCII M: Modbus RTU	1-15

Konstante als S1 festlegen

Wenn ein Konstantenwert als Quelloperanden S1 festgelegt wird, werden Ein-Byte-Daten ohne Konvertierung gesendet. Der gültige Wert für die Sendedaten hängt von den Datenbits ab, die im Dialogfeld Kommunikationsparameter ausgewählt werden. Der Aufruf dieses Dialogfelds erfolgt über **Konfigurieren** > **Funktionsbereich-Einstellungen** > **Kommunikation**, gefolgt durch die Auswahl von **Anwenderprotokoll** im Listenfeld Port 1 oder Port 7 und durch Anklicken der Schaltfläche **Konfigurieren.** Wenn 7 Datenbits ausgewählt wurden, erfolgt die Übertragung von 00h bis 7Fh. Wenn 8 Datenbits ausgewählt wurden, erfolgt die Übertragung von 00h bis FFh. Konstantenwerte werden als Zeichen oder in hexadezimaler Schreibweise in die Quelldaten eingegeben.

Konstante (Zeichen)

Jedes auf der Computertastatur verfügbare Zeichen kann eingegeben werden. Ein Zeichen wird jeweils als ein Byte gezählt.

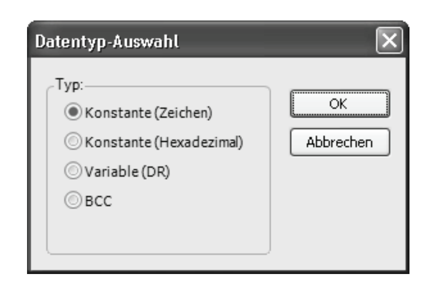
Konstante (Hexadezimal)

Verwenden Sie diese Möglichkeit, um den Hexadezimalcode eines beliebigen ASCII-Zeichens einzugeben. ASCII-Steuercodes NUL (00h) bis US (1Fh) können ebenfalls mit dieser Option eingegeben werden.

Beispiel:

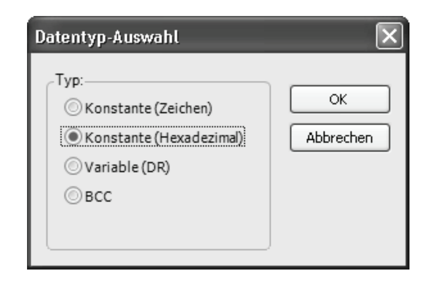
Das folgende Beispiel zeigt zwei Methoden für die Eingabe von 3-Byte ASCII Daten "1" (31h), "2" (32h), "3" (33h).

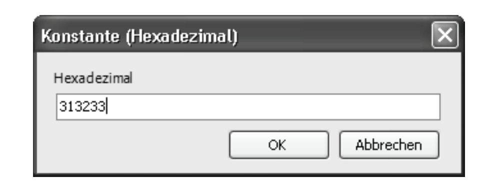
(1) Konstante (Zeichen)





(2) Konstante (Hexadezimal)





Datenregister als S1 festlegen

Wenn ein Datenregister als Quelloperanden S1 festgelegt wird, müssen auch der Konvertierungstyp und die Sendestellen festgelegt werden. Die im festgelegten Datenregister gespeicherten Daten werden konvertiert, und eine angegebene Anzahl an Stellen der sich daraus ergebenden Daten wird gesendet. Als Konvertierungstypen stehen zur Auswahl: Binär-nach-ASCII, BCD-nach-ASCII, und Keine Konvertierung.

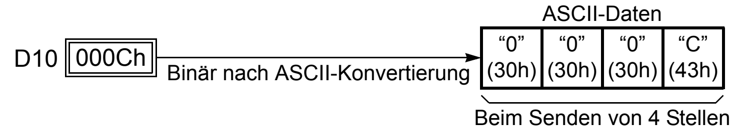
Wenn eine Wiederholung festgelegt wurde, werden Daten so vieler Datenregister gesendet, wie Wiederholungszyklen angegeben wurden, wobei beim festgelegten Datenregister begonnen wird. Es können bis zu 99 Wiederholungszyklen programmiert werden.

Konvertierungstyp

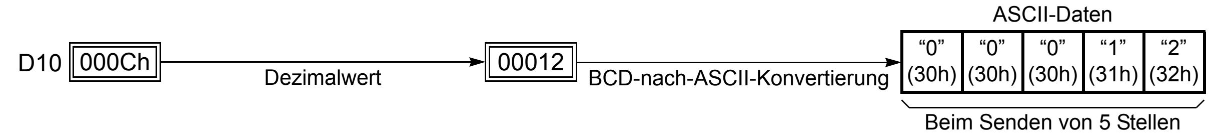
Die Sendedaten werden gemäß dem festgelegten Konvertierungstyp wie im folgenden beschrieben konvertiert:

Beispiel: D10 speichert 000Ch (12)

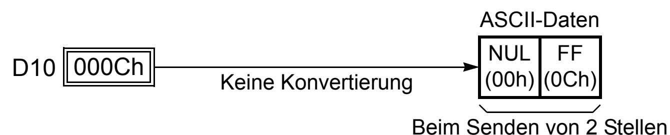
(1) Binär-nach-ASCII Konvertierung



(2) BCD-nach-ASCII-Konvertierung



(3) Keine Konvertierung



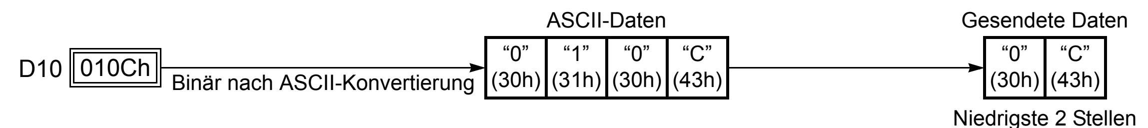


Sendestellen (Bytes)

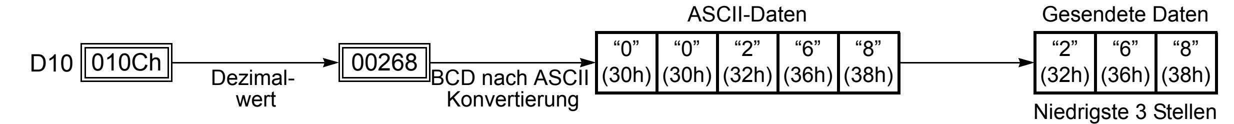
Nach der Konvertierung werden die Sendedaten in den angegebenen Stellen herausgenommen. Die zur Auswahl stehenden Stellen hängen vom ausgewählten Konvertierungstyp ab.

Beispiel: D10 speichert 010Ch (268)

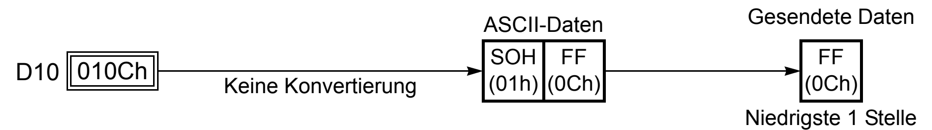
(1) Binär-nach-ASCII Konvertierung, Sendestellen = 2



(2) BCD-nach-ASCII Konvertierung, Sendestellen = 3



(3) Keine Konvertierung, Sendestellen = 1



Wiederholzyklen

Wenn für ein Datenregister ein Wiederholungsbefehl gesetzt wurde, werden so viele aufeinander folgende Datenregister, wie Wiederholungszyklen vorhanden sind, für die Sendedaten im selben Konvertierungstyp und den selben Sendestellen verwendet.

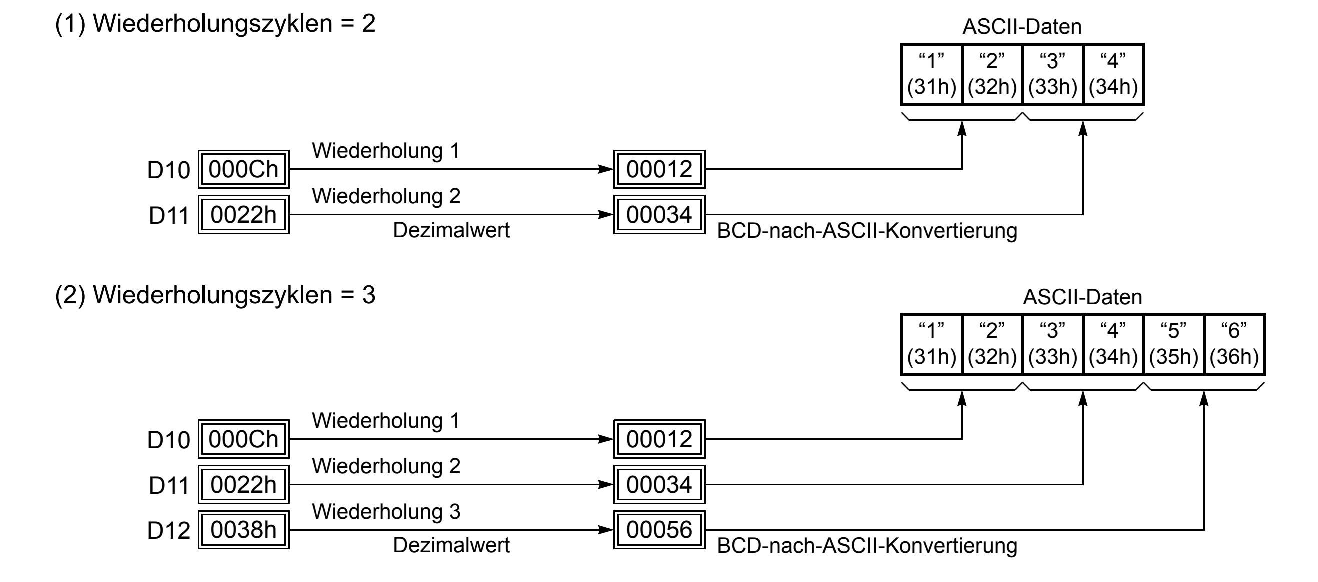
Beispiel:

D10 000Ch	Datenregisternummer: D10
D11 0022h	Sendestellen: 2
D12 0038h	Konvertierungstyp: BCD nach ASCII

Die Daten der Datenregister ab D10 werden von BCD nach ASCII konvertiert und gemäß den angegebenen Wiederholungszyklen gesendet.

(1) Wiederholungszyklen = 2

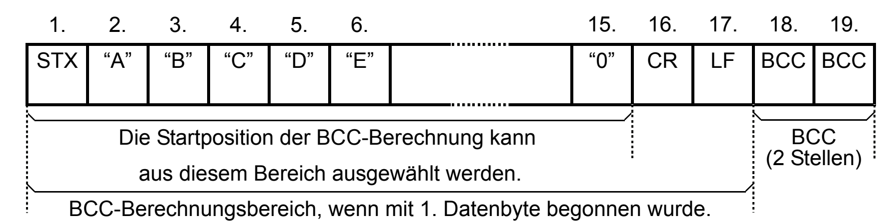
(2) Wiederholungszyklen = 3



BCC (Blockprüfungszeichen)

Blockprüfungszeichen können an die Sendedaten angehängt werden. Die Startposition für die BCC-Berechnung kann zwischen dem ersten und dem 15. Byte liegen. Der BCC kann 1- oder 2-stellig sein.

Die verbesserten CPU-Module können für die BCC-Berechnung auch ADD-2comp, Modbus ASCII und Modbus RTU verwenden.

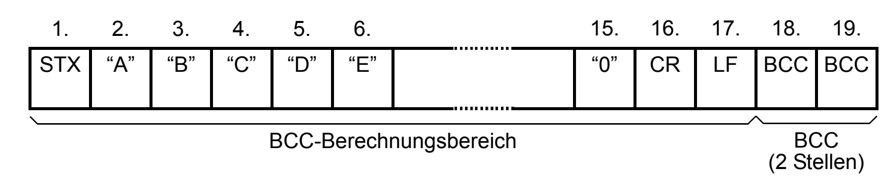


Startposition der BCC-Berechnung

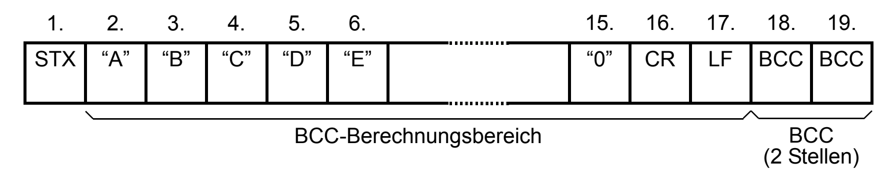
Die Startposition für die BCC-Berechnung kann zwischen dem ersten und dem 15. Byte liegen. Das BCC wird für den Bereich beginnend ab der festgelegten Position bis hin zum Byte unmittelbar vor dem BCC der Sendedaten berechnet.

Beispiel: Die Sendedaten bestehen aus 17 Bytes plus 2 BCC-Stellen.

(1) Startposition der Berechnung = 1



(2) Startposition der Berechnung = 2



Formel für die BCC-Berechnung

Die BCC-Berechnungsformel kann aus XOR (exklusiv-ODER), ADD (Addition), ADD-2comp, Modbus ASCII oder Modbus RTU ausgewählt werden.

Beispiel: Die Konvertierungsergebnisse der Sendedaten bestehen aus 41h, 42h, 43h und 44h.

ASCII-Daten

“A” (41h)	“B” (42h)	“C” (43h)	“D” (44h)

(1) BCC Berechnungsformel = XOR

Berechnungsergebnis = 41h ⊕ 42h ⊕ 43h ⊕ 44h = 04h

(2) BCC Berechnungsformel = ADD

Berechnungsergebnis = 41h + 42h + 43h + 44h = 10Ah → 0Ah (Nur die letzten 1 oder 2 Stellen werden als BCC verwendet.)

(3) BCC Berechnungsformel = ADD-2comp

Berechnungsergebnis = FEh, F6h (2 Stellen ohne Konvertierung)

(4) BCC Berechnungsformel = Modbus ASCII

Berechnungsergebnis = 88 (ASCII)

(5) BCC Berechnungsformel = Modbus RTU

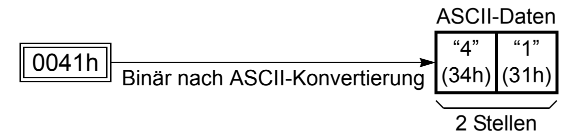
Berechnungsergebnis = 85h 0Fh (binär)

Konvertierungstyp

Das Ergebnis der BCC-Berechnung kann, je nach dem angegebenen Konvertierungstyp, berechnet werden oder auch nicht (siehe untenstehende Beschreibung):

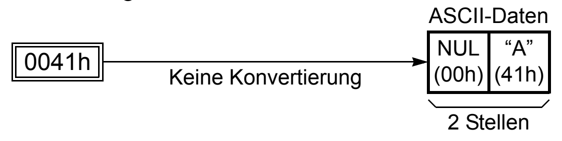
Beispiel: Das Ergebnis der BCC-Berechnung lautet 0041h.

(1) Binär-nach-ASCII Konvertierung



Hinweis: In WindLDR wird Modbus ASCII standardmäßig auf die Binär-nach-ASCII-Konvertierung gesetzt.

(2) Keine Konvertierung

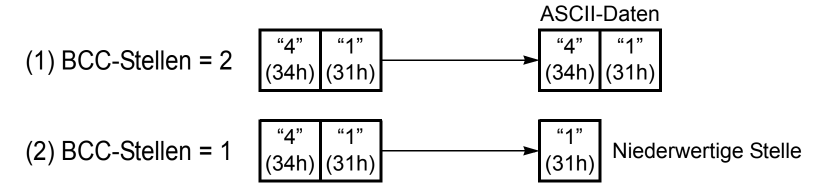


Hinweis: In WindLDR wird Modbus RTU standardmäßig auf keine Konvertierung gesetzt.

BCC-Stellen (Bytes)

Die Anzahl der Stellen (Bytes) des BCC-Codes kann 1 oder 2 betragen.

Beispiel:



Hinweis: In WindLDR wird Modbus ASCII und Modbus RTU standardmäßig auf 2 Stellen gesetzt.

Ausgang für Sendeabschluss

Bezeichnen Sie einen Ausgang von Q0 bis Q627 oder einen Merker von M0 bis M2557 als Operand für den Ausgang von “Senden abgeschlossen”. Sondermerker können nicht verwendet werden.

Wenn der Starteingang für einen TXD-Befehl eingeschaltet wird, wird mit der Vorbereitung für das Senden begonnen, gefolgt von der eigentlichen Datenübertragung. Wenn eine Sequenz für die gesamte Sendeoperation abgeschlossen ist, wird der festgelegte Ausgang oder Merker eingeschaltet.

Sendestatus

Bezeichnen Sie ein Datenregister von D0-D1998, D2000-D7998 oder D10000-D49998 als Operand zum Speichern der Sendestatusinformationen einschließlich eines Sendestatuscodes und eines Anwenderkommunikationsfehlercodes.

Sendestatus-Code

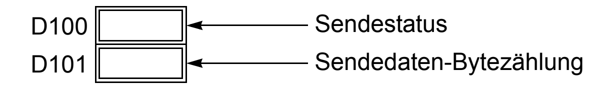
Sende-statuscode	Status	Beschreibung
16	Übertragung wird vorbereitet	Nachdem der Starteingang für einen TXD-Befehl eingeschaltet wurde, bis die Sendedaten im internen Sendepuffer gespeichert wurden.
32	Daten werden übertragen	Vom Freigeben der Datenübertragung durch eine END-Verarbeitung bis zum Abschluss der gesamten Datenübertragung
48	Datenübertragung abgeschlossen	Vom Abschluss der gesamten Datenübertragung bis zum Abschluss der END-Verarbeitung für den TXD-Befehl
64	Sendebefehl abgeschlossen	Der gesamte Sendevorgang ist abgeschlossen und der nächste Sendevorgang ist möglich

Wenn der Sendestatuscode ein anderer ist als der oben dargestellte, liegt vermutlich ein Fehler im Sendebefehl vor. Lesen Sie dazu den Abschnitt Anwenderkommunikationsfehlercode auf Seite10-35.

Sendedaten-Bytezählung

Das Datenregister neben dem für den Sendestatus festgelegten Operanden speichert die Bytezahl der durch die TXD-Befehle gesendeten Daten. Wenn BCC in den Sendedaten enthalten ist, ist die Bytezählung des BCC auch in der Sendedaten-Bytezählung enthalten.

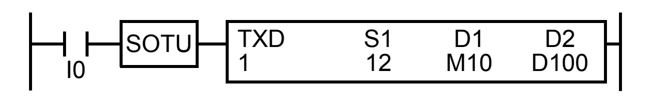
Beispiel: Das Datenregister D100 wird als Operand für den Sendestatus festgelegt.



TXD-Befehl mit WindLDR programmieren

Das folgende Beispiel zeigt, wie ein TXD-Befehl mit einem Start-Endezeichen, einem BCC und einem Ende-Endezeichen in WindLDR programmiert wird.

TXD-Beispielprogramm:

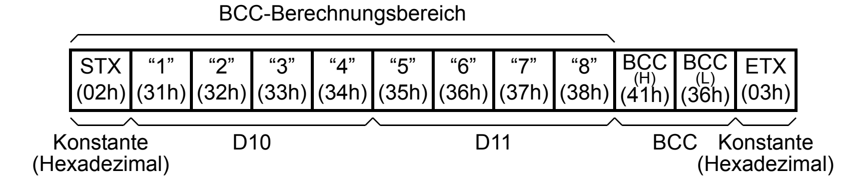


Kommunikationsport:	Port 1
Ausgang für Sendeabschluss:	M10
Sendestatusregister:	D100
Sendedaten-Bytezählung:	D101

Datenregisterinhalt:

D10 04D2h = 1234
D11 162Eh = 5678

Sendedaten-Beispiel:



1. Beginnen Sie mit dem Programmieren eines TXD-Befehls. Stellen Sie den Cursor an jene Stelle, an der Sie den TXD-Befehl einfügen möchten, und geben Sie **TXD** ein. Sie können einen TXD-Befehl auch eingeben, indem Sie auf das Symbol Anwenderkommunikation in der Menüleiste klicken und dann in jenen Programmbearbeitungsbereich klicken, in dem Sie den TXD-Befehl einfügen möchten.

Nun öffnet sich das Dialogfenster Senden.



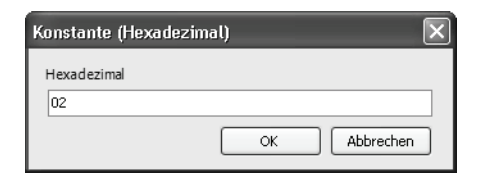


2. Achten Sie darauf, dass **TXD** im Feld Typ ausgewählt wurde, und wählen Sie **Port 1** im Feld Port aus. Klicken Sie danach auf **Einfügen**.

Nun öffnet sich das Dialogfeld Datentyp-Auswahl. Sie werden nun den Quelloperanden S1 in diesem Dialogfeld programmieren.

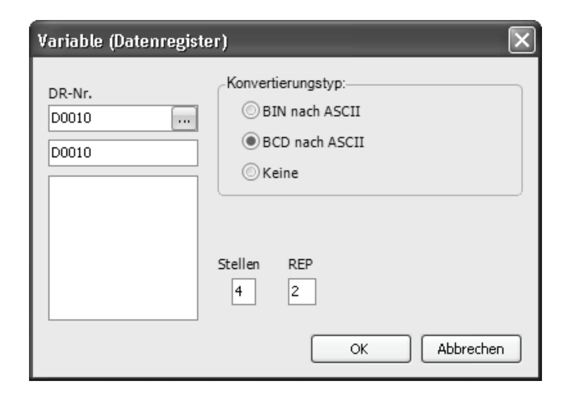
3. Klicken Sie auf **Konstante (Hexadezimal)** im Feld Typ und danach auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld Konstante (Hexadezimal) den Wert **02** ein, um das Start-Endezeichen STX (02h) zu programmieren. Klicken Sie danach auf **OK**.



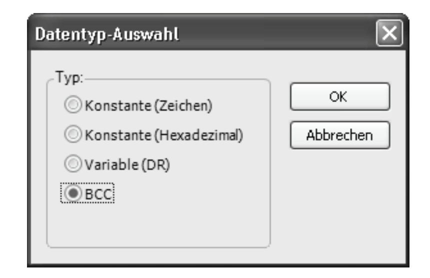


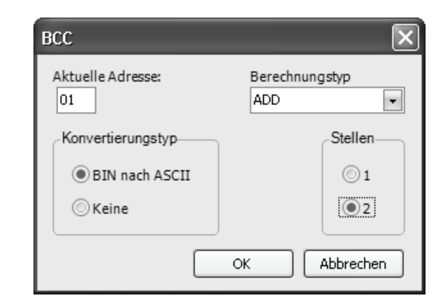
4. Da sich das Dialogfenster Senden erneut öffnet, wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte. Klicken Sie im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **Variable (DR)** und klicken Sie auf **OK**. Geben Sie danach im Dialogfeld Variable (Datenregister) den Wert **D10** in das Feld DR-Nr. ein und klicken Sie auf **BCD nach ASCII**, um die BCD nach ASCII-Konvertierung auszuwählen. Geben Sie den Wert **4** in das Feld Stellen ein (4 Stellen) und tragen Sie den Wert **2** in das Feld REP ein (2 Wiederholzyklen). Klicken Sie danach auf **OK**.



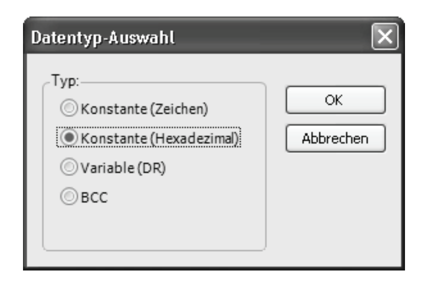


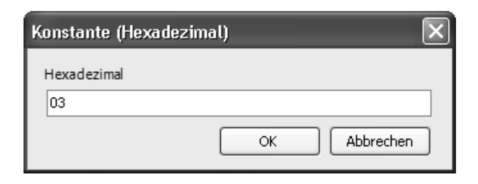
5. Klicken Sie nun wieder im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **BCC** und danach auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld BCC den Wert **1** in das Feld Berechnung Startposition ein, wählen Sie **ADD** als Berechnungstyp, klicken Sie auf **BIN nach ASCII**, um den Konvertierungstyp auszuwählen, und klicken Sie dann auf **2**, um die Stellen auszuwählen. Klicken Sie anschließend auf **OK**.





6. Klicken Sie nun wieder im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **Konstante (Hexadezimal)** und danach auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld Konstante (Hexadezimal) den Wert **03** ein, um das Ende-Endezeichen ETX (03h) zu programmieren. Klicken Sie danach auf **OK**.





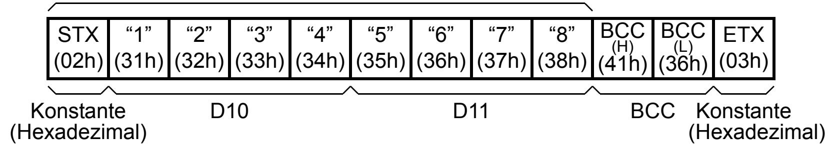
7. Geben Sie im Dialogfeld Senden den Wert **M10** in das Zielfeld D1 und den Wert **D100** in das Zielfeld D2 ein. Klicken Sie danach auf **OK**.



Die Programmierung des TXD1-Befehls ist damit abgeschlossen. Die Sendedaten wurden wie folgt festgelegt:

BCC-Berechnungsbereich







RXD (Empfangen)



Bei eingeschaltetem Eingang werden die durch den Port 1 oder Port 2 von einem RS232C- oder dezentralen RS485-Terminal empfangenen Daten konvertiert und gemäß dem durch S1 festgelegten Empfangsformat in Datenregistern gespeichert.

RXD2 bis RXD7 können für die Kommunikation mit einem externen RS485-Terminal auf Port 2 bis Port 7 verwendet werden.

RXD3 bis RXD7 sind bei aktualisierten CPUs ab der Systemprogramm-Version 110 verfügbar. Nähere Informationen über die RS232C/RS485-Kommunikation auf Port 3 bis Port 7 finden Sie auf Seite 25-1 (Erweiterte Ausgabe).

Geeignete CPU-Module

FC5A-C10R2/C/D	FC5A-C16R2/C/D FC5A-C24R2D	FC5A-C24R2/C	FC5A-D16RK1/RS1	FC5A-D32K3/S3	FC5A-D12K1E/S1E
RXD1-RXD2	RXD1-RXD2	RXD1-RXD5	RXD1-RXD7	RXD1-RXD7	RXD2-RXD7

Gültige Operanden

Operand	Funktion	I	Q	M	L	T	C	D	Konstante	Wieder-holen
S1 (Quelle 1)	Empfangsformat	—	—	—	—	—	—	X	X	—
D1 (Ziel 1)	Ausgang für Empfangsabschluss	—	X	▲	—	—	—	—	—	—
D2 (Ziel 2)	Empfangsstatus	—	—	—	—	—	—	X	—	—

Die Gültigkeitsbereiche der Operandennummern finden Sie auf den Seiten 6-2 und 6-3.

▲ Die Merker M0 bis M2557 können als D1 festgelegt werden. Sondermerker können nicht als D1 festgelegt werden.

Das durch den Operanden S1 festgelegte Empfangsformat kann einen Umfang von maximal 200 Byte aufweisen.

Nach Abschluss des Datenempfangs wird ein vom Operanden D1 festgelegter Ausgang oder Merker eingeschaltet.

Ziel 2 belegt zwei aufeinander folgende Datenregister ab dem durch D2 festgelegten Operand. Das durch D0-D1998, D2000-D7998 oder D10000-D49998 festgelegte Empfangsstatus-Datenregister speichert den Status des Datenempfangs und die Fehlercodes. Das nächste Datenregister speichert die gezählten Bytes der empfangenen Daten. Die selben Datenregister können nicht als Sendestatus-Register für TXD1- und TXD7-Befehle und als Empfangsstatus-Register für RXD1- und RXD7-Befehle verwendet werden.

Während RXD1- oder RXD7-Befehle für den Empfang von Daten bereit sind, nachdem ein Empfangsformat abgeschlossen ist, werden durch das Einschalten der Abbruch-Kennbits M8022 oder M8023 des Anwenderkommunikations-Empfangsbefehls alle RXD1- und RXD7-Befehle abgebrochen.

Die RXD-Befehle können in einem Interruptprogramm nicht verwendet werden. Bei Verwendung kommt es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler, wodurch der Sondermerker M8004 und die Fehler-LED (ERR) am CPU-Modul eingeschaltet werden.

Vorsichtsmaßnahmen beim Programmieren von RXD-Befehlen

- Die MicroSmart kann gleichzeitig jeweils bis zu fünf RXD1- und RXD7-Befehle ausführen, die ein Start-Endezeichen besitzen. Wenn kein Start-Endezeichen in den RXD1- und RXD7-Befehlen programmiert wurde, kann die MicroSmart nur jeweils einen RXD1- und einen RXD7-Befehl gleichzeitig ausführen. Wenn der Starteingang für einen RXD1- oder RXD7-Befehl eingeschaltet wird, während ein anderer RXD1- oder RXD7-Befehl ohne ein Start-Endezeichen ausgeführt wird, kommt es zu einem Anwenderkommunikationsfehler.
- Da RXD-Befehle in jeder Zykluszeit bei eingeschaltetem Eingang ausgeführt werden, sollte gegebenenfalls ein Impulseingang von einem SOTU- oder SOTD-Befehl verwendet werden.
- Nachdem der Eingang zum RXD-Befehl eingeschaltet wurde, wird der RXD-Befehl aktiviert und ist selbst nach dem Ausschalten des Eingangs für den Empfang ankommender Kommunikationssignale bereit. Wenn RXD den Datenempfang abgeschlossen hat, wird RXD deaktiviert, falls der Eingang zum RXD ausgeschaltet ist. Wenn der Eingang jedoch eingeschaltet ist, wird RXD für den Empfang weiterer Kommunikationssignale bereit gemacht. Zum Deaktivieren aller RXD-Befehle, die auf eingehende Kommunikation warten, stehen Sondermerker zur Verfügung. Nähere Informationen über Abbruch-Kennbits für Empfangsbefehle der Anwenderkommunikation finden Sie auf Seite10-31.

Dialogfeld "Empfangsbefehle für Anwenderkommunikation" in WindLDR



Optionen und Operanden im Dialog Empfangsbefehl

Typ	**TXD**	Sendebefehl
	RXD	Empfangsbefehl
Port	**Port 1, Port 7**	Anwenderkommunikation von Port 1 (RXD1) oder Port 7 (RXD7) empfangen
S1	**Quelle 1**	Geben Sie in diesen Bereich das Empfangsformat ein. Das Empfangsformat kann ein Start-Zeichen, ein Datenregister zum Speichern der ankommenden Daten, Konstanten, ein Ende-Zeichen, BCC und Überspringen-Befehle enthalten.
D1	**Ziel 1**	Beim Ausgang für den Empfangsabschluss kann es sich um einen Ausgang oder einen Merker handeln.
D2	**Ziel 2**	Beim Empfangsstatusregister kann es sich um ein Datenregister zwischen D0-D1998, D2000-D7998 oder D10000-D49998 handeln. Das nächste Datenregister speichert die gezählten Bytes der empfangenen Daten.

Empfangsformat

Das durch den Quelloperanden S1 festgelegte Empfangsformat gibt die Datenregister an, in denen die empfangenen Daten gespeichert werden sollen, sowie die Datenstellen zum Speichern der Daten, den Daten-Konvertierungstyp und die Wiederholzyklen. Ein Start-Endezeichen sowie ein Ende-Endezeichen kann im Empfangsformat enthalten sein, um eine gültige Eingangskommunikation unterscheiden zu können. Wenn einige Zeichen in den empfangenen Daten nicht benötigt werden, kann der "Überspringen"-Befehl (Skip) verwendet werden, um eine bestimmte Anzahl an Zeichen zu ignorieren. Zum Überprüfen der empfangenen Daten kann auch ein BCC-Code an das Empfangsformat angehängt werden. Ein RXD-Befehl kann maximal 200 Bytes an Daten empfangen.

Bei Verwendung von CPU-Modulen ab der Systemprogramm-Variante 200 können Konstanten zur Verifizierung in der Mitte des Empfangsformats hinzugefügt werden.

S1 (Quelle 1)

Empfangs-format	Operand	Empfangs-stellen (Bytes)	Konvertierungs-typ	Wiederholen	BCC-Berechnung	Berechnungs-start-position	Über-springen-Bytes	Endezeichen
Daten-register	D0-D1999 D2000-D7999 D10000-D49999	1-4 1-5 1-2	A: ASCII nach Binär B: ASCII nach BCD –: Keine Konvertierung	1-99	—	—	—	Hex ASCII
Start-Endezeichen	00h-7Fh (FFh)	—	Keine Konvertierung	—	—	—	—	
Ende-Endezeichen	00h-7Fh (FFh)	—	Keine Konvertierung	—	—	—	—	
Konstante für Verifizierung	00h-7Fh (FFh)	—	Keine Konvertierung	—	—	—	—	
BCC	—	1-2	A: Binär nach ASCII –: Keine Konvertierung	—	X: XOR A: ADD C: Add-2comp M: Modbus ASCII M: Modbus RTU	1-15	—	
Über-springen	—	—	—	—	—	—	1-99	

Datenregister als S1 festlegen

Wenn ein Datenregister als Quelloperanden S1 festgelegt wird, müssen auch die Empfangsstellen und der Konvertierungstyp festgelegt werden. Die empfangenen Daten werden in Blöcke spezifizierter Empfangsstellen unterteilt, nach einem bestimmten Konvertierungstyp konvertiert und in den festgelegten Datenregistern gespeichert. Als Konvertierungstypen stehen zur Auswahl: ASCII-nach-Binär, ASCII-nach-BCD, und Keine Konvertierung.

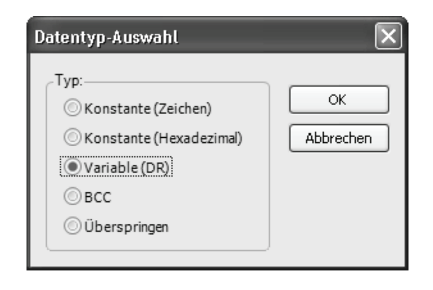
Wenn eine Wiederholung angegeben wurde, werden die empfangenen Daten unterteilt, konvertiert und in so vielen Datenregistern gespeichert, wie Wiederholungszyklen vorhanden sind, und zwar beginnend mit dem festgelegten Datenregister. Es können bis zu 99 Wiederholungszyklen programmiert werden.

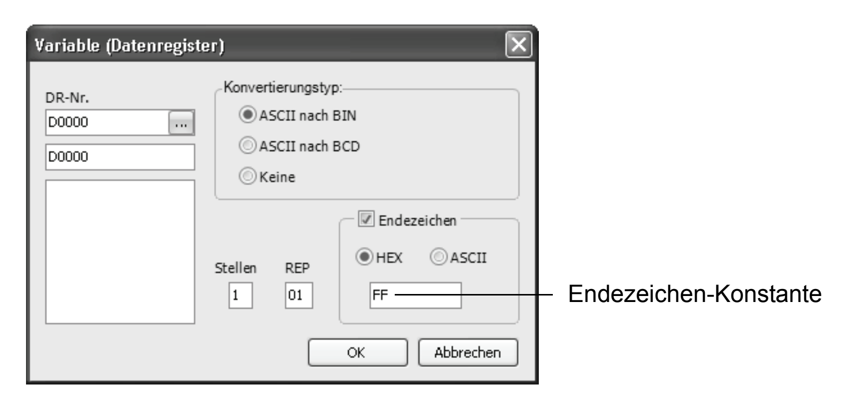
Wenn ein Datenregister als Quelloperanden S1 festgelegt ist, kann ein Ende-Zeichen in die Datenregister-Festlegung eingefügt werden, um den Empfang von Kommunikationssignalen zu beenden. Diese Option ist bei aktualisierten CPUs ab der Systemprogramm-Version 200 und ab WindLDR Version 5.2 verfügbar.

Programmierung der Variablen-Option für RXD-Befehle mit WindLDR

1. Öffnen Sie das Dialogfenster Variable (Datenregister) des RXD-Befehls.

2. Klicken Sie auf das Kontrollfeld, um die Variablen-Option zu aktivieren, und wählen Sie HEX oder ASCII als Endezeichen-Typ aus. Geben Sie dann ein gewünschtes Endezeichen ein.



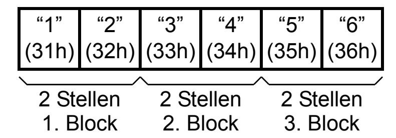


Empfangsstellen

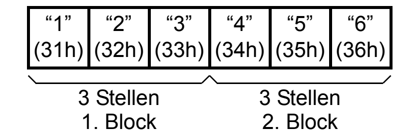
Die empfangenen Daten werden, wie unten beschrieben, vor der Konvertierung in Blöcke spezifizierter Empfangsstellen unterteilt::

Beispiel: Die empfangenen 6 Bytes an Daten werden in unterschiedliche Empfangsstellen unterteilt. (Auch eine Wiederholung wurde angegeben.)

(1) Empfangsstellen = 2



(2) Empfangsstellen = 3

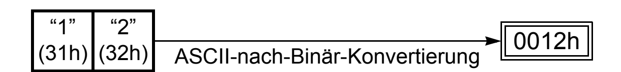


Konvertierungstyp

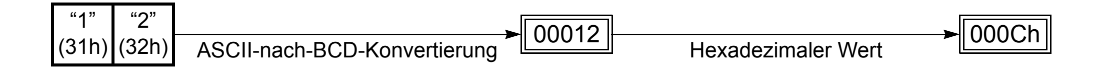
Der Datenblock der spezifizierten Empfangsstellen wird danach gemäß dem angegebenen Konvertierungstyp wie unten beschrieben konvertiert:

Beispiel: Die empfangenen Daten wurden in einen 2-stelligen Block unterteilt.

(1) ASCII-nach-Binär-Konvertierung



(2) ASCII-nach-BCD-Konvertierung



(3) Keine Konvertierung

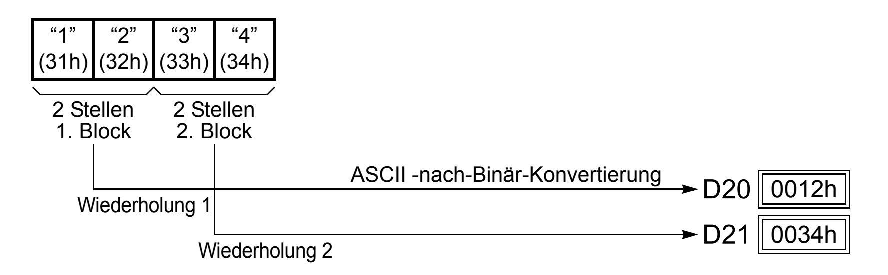


Wiederholzyklen

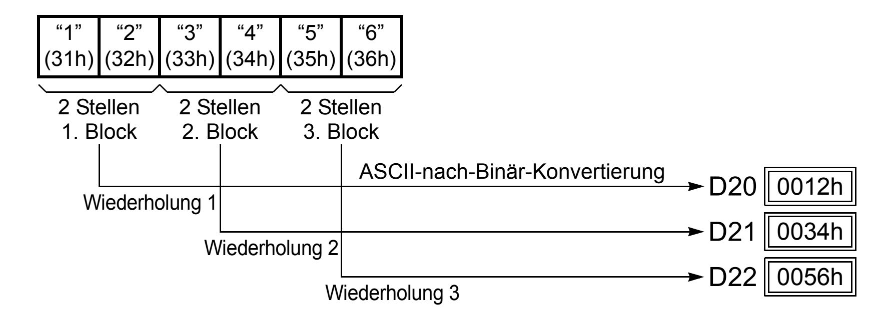
Wenn für ein Datenregister eine Wiederholung festgelegt wurde, werden die empfangenen Daten unterteilt und wie festgelegt konvertiert, und die konvertierten Daten werden in so vielen aufeinanderfolgenden Datenregistern gespeichert, wie Wiederholungszyklen angegeben wurden.

Beispiel: Die 6 Bytes an empfangenen Daten werden in 2-stellige Blöcke unterteilt, von ASCII nach Binär konvertiert, und in den Datenregistern beginnend bei D20 gespeichert.

(1) Wiederholungszyklen = 2



(2) Wiederholungszyklen = 3



Endezeichen (Systemprogramm-Version 200 oder höher erforderlich)

Es kann ein Endezeichen für das Datenregister im Empfangsformat festgelegt werden. Mit Hilfe eines Ende-Zeichens können ankommende Daten variabler Länge empfangen und in Datenregister gespeichert werden.

Endezeichen	Wie die ankommenden Daten in den Datenregistern gespeichert werden
Festgelegt	Die ankommenden Daten werden solange im Datenregister gespeichert, bis alle Daten, für die Empfangsstellen, Konvertierungstyp oder Wiederholung festgelegt wurden, verarbeitet wurden, oder bis das festgelegte Endezeichen empfangen wird.
Kein Endezeichen	Die ankommenden Daten werden solange im Datenregister gespeichert, bis alle Daten, für die Empfangsstellen, Konvertierungstyp oder Wiederholung festgelegt wurden, verarbeitet wurden.

Hinweis: Begrenzerzeichen für Datenregister können nur im Empfangsformat der RXD-Befehle verwendet werden.

Begrenzerzeichen können nur mit CPU-Modulen ab der Systemprogramm-Version 200 und ab WindLDR Version 5.2 verwendet werden und aus Ein-Byte-Hexwerten oder ASCII-Zeichen gewählt werden.

Konstante als Start-Endezeichen festlegen

Ein Start-Endezeichen kann am ersten Byte im Empfangsformat eines RXD-Befehls programmiert werden; die MicroSmart erkennt den Beginn einer gültigen Kommunikation, wenngleich auch ein RXD-Befehl ohne ein Start-Endezeichen ausgeführt werden kann.

Wenn ein konstanter Wert am ersten Byte des Quelloperanden S1 festgelegt wird, dient die Ein-Byte-Information als Start-Zeichen, um die Verarbeitung der empfangenen Daten zu starten.

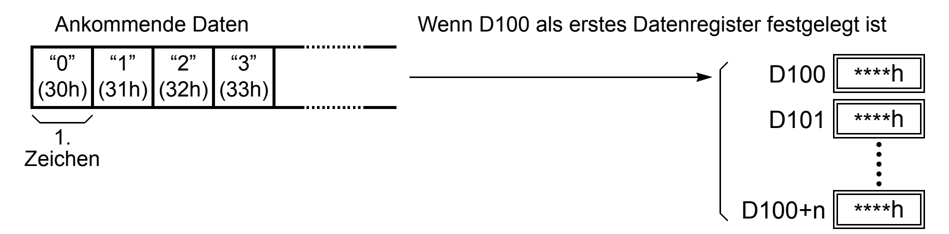
Wenn ein konstanter Wert am ersten Byte des Quelloperanden S1 festgelegt wird, dienen die Ein-Byte-Daten als Start-Endezeichen, um die Verarbeitung der empfangenen Daten zu starten. Der gültige Wert für das Start-Endezeichen hängt von den Datenbits ab, die im Dialogfeld **Kommunikationsparameter** ausgewählt werden. Der Aufruf dieses Dialogfelds erfolgt über **Konfigurieren** > **Funktionsbereich-Einstellungen** > **Kommunikation**, gefolgt durch die Auswahl von **Anwenderprotokoll** für **Port 1** oder **Port 2** und durch Anklicken der Schaltfläche **Konfigurieren.** Wenn 7 Datenbits ausgewählt wurden, können die Start-Endezeichen zwischen 00h und 7Fh liegen. Wenn 8 Datenbits ausgewählt wurden, können die Start-Endezeichen zwischen 00h und FFh liegen. Konstantenwerte werden als Zeichen oder in hexadezimaler Schreibweise in die Quelldaten eingegeben.

Es können bis zu jeweils fünf RXD1- oder RXD7-Befehle mit unterschiedlichen Start-Endezeichen gleichzeitig ausgeführt werden. Wenn das erste Byte der ankommenden Daten mit dem Start-Endezeichen eines RXD-Befehls übereinstimmt, werden die empfangenen Daten gemäß dem im RXD-Befehl festgelegten Empfangsformat verarbeitet und gespeichert. Wenn das erste Byte der ankommenden Daten nicht mit dem Start-Endezeichen eines RXD-Befehls, der ausgeführt wird, übereinstimmt, verwirft die MicroSmart die ankommenden Daten und wartet auf die nächste Kommunikation.

Während ein RXD-Befehl ohne Start-Endezeichen ausgeführt wird, werden alle ankommenden Daten gemäß dem Empfangsformat kontinuierlich verarbeitet. Es kann nur jeweils ein RXD1- oder RXD7-Befehl ohne ein Start-Endezeichen gleichzeitig ausgeführt werden. Wenn Starteingänge zu zwei oder mehr RXD-Befehlen ohne Start-Endezeichen gleichzeitig eingeschaltet werden, wird einer an der kleinsten Adresse ausgeführt, und der entsprechende Fertigstellungseingang wird eingeschaltet.

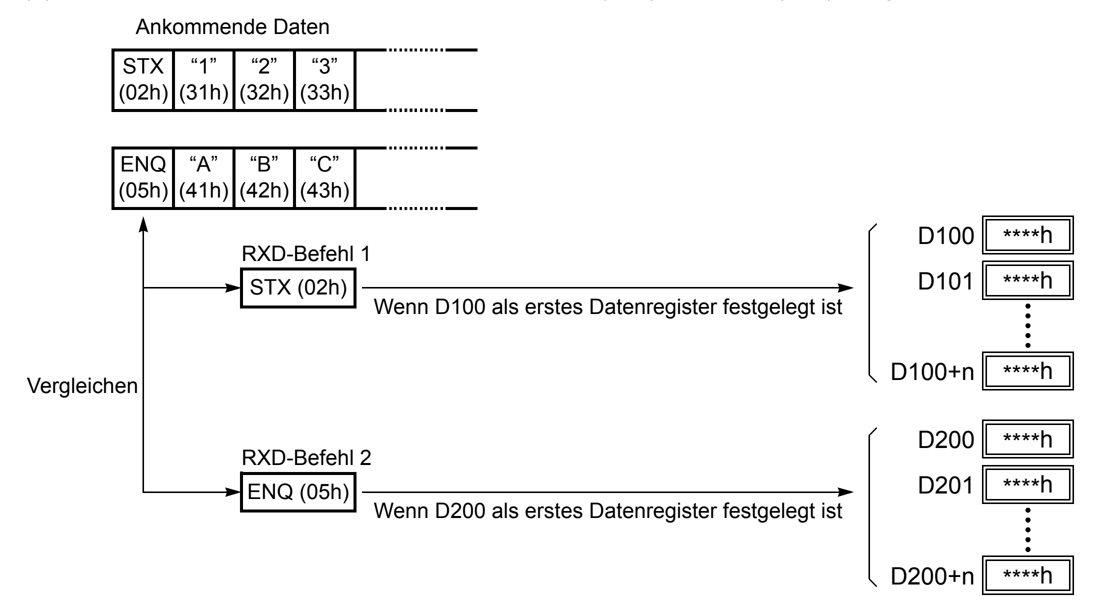
Beispiel:

(1) Wenn ein RXD-Befehl ohne ein Start-Endezeichen ausgeführt wird



Die ankommenden Daten werden unterteilt, konvertiert, und gemäß dem Empfangsformat in den Datenregistern gespeichert.

(2) Wenn RXD-Befehle mit Start-Endezeichen STX (02h) und ENQ (05h) ausgeführt werden



Die ankommenden Daten werden unterteilt, konvertiert, und gemäß dem Empfangsformat in den Datenregistern gespeichert. Start-Endezeichen werden nicht in Datenregistern gespeichert.

Multi-Byte-Start-Endezeichen (Systemprogramm-Version 200 oder höher erforderlich)

Multi-Byte-Start-Zeichen sind bei CPU-Modulen ab der Systemprogramm-Version 200 verfügbar.

Ein Start-Zeichen kann an den ersten Bytes im Empfangsformat eines RXD-Befehls programmiert werden; die MicroSmart erkennt den Beginn einer gültigen Kommunikation, wenngleich auch ein RXD-Befehl ohne Start-Zeichen ausgeführt werden kann. Bis zu 5 aufeinander folgende Konstanten im Zeichen- oder Hexadezimalformat ab dem ersten Byte des Empfangsformats werden als Multi-Byte-Start-Zeichen betrachtet.

Wenn ein RXD-Befehl mit einem Start-Zeichen ausgeführt wird und ein anderer RXD-Befehl mit demselben Start-Zeichen ausgeführt wird, wird der Anwenderkommunikationsfehlercode 5 in dem Datenregister gespeichert, der als Empfangsstatus des zweiten RXD-Befehls festgelegt ist. Wenn der Fehler auftritt, wird der zweite RXD-Befehl abgebrochen und der erste RXD-Befehl weiter ausgeführt.

Wenn ein Multi-Byte-Start-Zeichen festgelegt wurde und die ankommende Information nicht mit dem gesamten Multi-Byte-Start-Zeichen übereinstimmen, verwirft MicroSmart die ankommenden Information und wartet auf das nächste Kommunikationssignal.

Wenn das erste Ein-Byte empfangen wird, wird ein Timer gestartet, um das Intervall zwischen ankommenden Daten zu überwachen, auch wenn ein Multi-Byte-Start-Zeichen festgelegt wurde. Wenn nach dem Empfang der Ein-Byte-Daten keine Daten innerhalb des Zeitraums empfangen werden, der für den Timeout Empfangen-Wert festgelegt wurde, tritt ein Timeout Empfangen-Fehler auf, und der Anwenderkommunikationsfehlercode 11 wird im Status-Datenregister gespeichert.



Beispiele: Multi-Byte-Start-Endezeichen

Das Multi-Byte-Start-Endezeichen wird in der Struktur des Empfangsformats festgelegt. Die folgenden Beispiele zeigen, wie das Multi-Byte-Start-Endezeichen festgelegt wird.

• Nach den Konstanten wird ein Datenregister, Überspringen oder BCC festgelegt.

Empfangsformat

Konstante	Datenregister, Überspringen oder BCC	...

Start-Endezeichen: Konstante

Empfangsformat

Konstante	Konstante	Konstante	Datenregister, Überspringen oder BCC	...

Start-Endezeichen: Konstante, Konstante, Konstante

Hinweis: Konstanten, die nach einem Datenregister, Überspringen oder BCC stehen, werden nicht als Start-Endezeichen anerkannt, selbst wenn sie sich in den ersten fünf Bytes des Empfangsformats befinden.

• Mehr als 5 Konstanten werden ab dem ersten Byte festgelegt

Empfangsformat

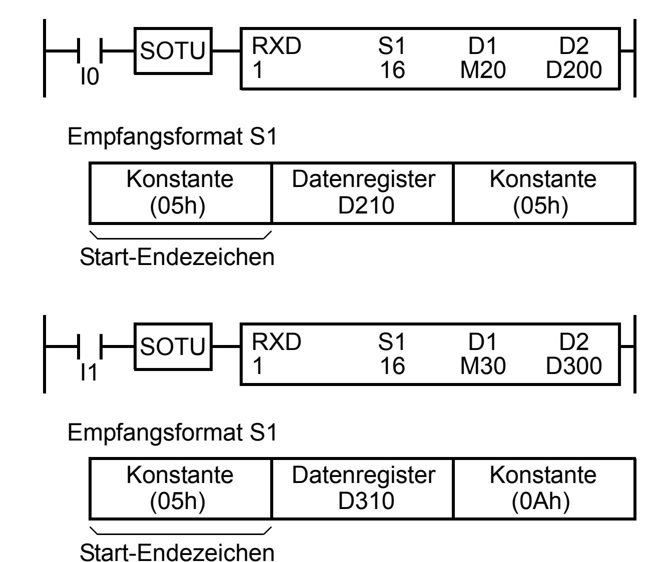
Konstante	Konstante	Konstante	Konstante	Konstante	Konstante	...

Start-Endezeichen: die ersten fünf Konstanten

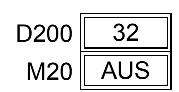
Hinweis: Konstanten, bei denen es sich weder um Start-Endezeichen noch um Ende-Endezeichen handelt, werden als Konstanten für die Verifizierung betrachtet. Siehe Seite10-24.

Beispiel: Fehler beim Duplizieren eines Start-Endezeichens

Wenn der Eingang I0 eingeschaltet ist, wird der erste RXD-Befehl ausgeführt, und der Statuscode 32 wird im Empfangsstatus D200 gespeichert. Dadurch wird angezeigt, dass der RXD-Befehl auf die ankommenden Daten wartet. Wenn der Eingang I1 eingeschaltet ist, wird ein weiterer RXD-Befehl ausgeführt. Da nun aber zwei RXD-Befehle dasselbe Start-Endezeichen besitzen, wird der zweite RXD-Befehl nicht ausgeführt, sondern der Anwenderkommunikationsfehlercode 5 wird im Empfangsstatus D300 gespeichert.



Kommunikationsport:Port 1
Ausgang für Empfangsabschluss:M20
Empfangsstatusregister:D200
Empfangsdaten-Bytezählung:D201

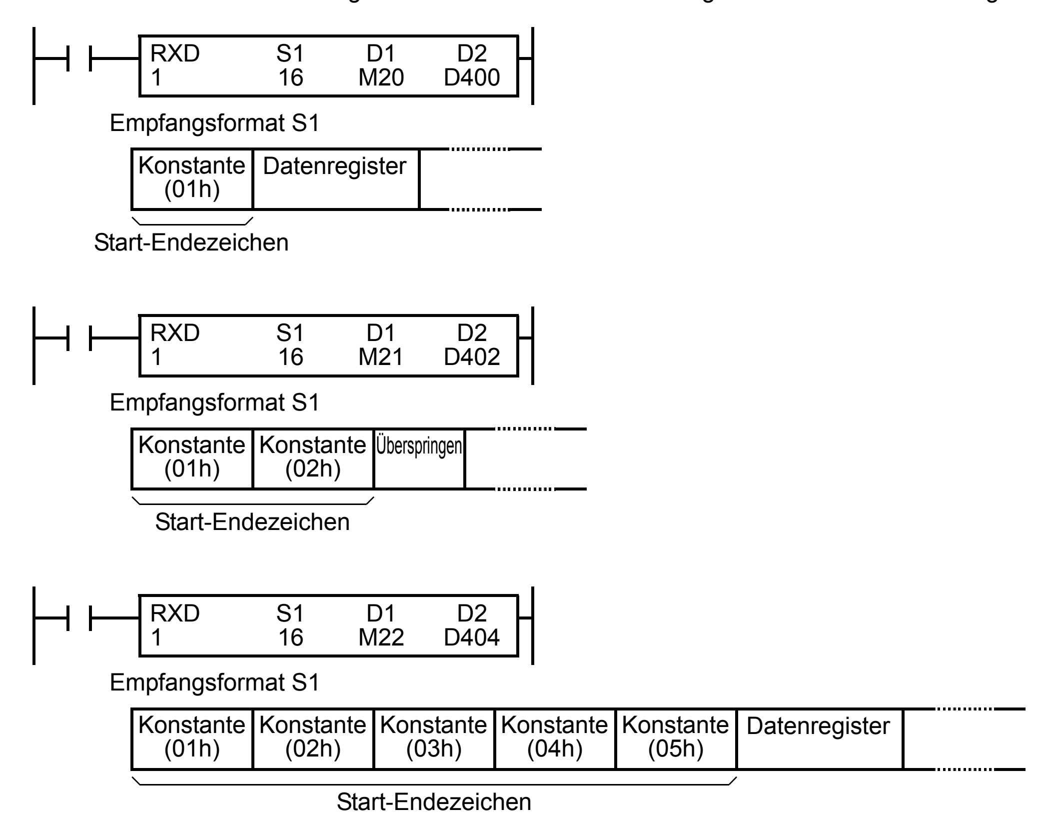


Kommunikationsport:Port 1
Ausgang für Empfangsabschluss:M30
Empfangsstatusregister:D300
Empfangsdaten-Bytezählung:D301

D300 5
M30 AUS

Hinweis: Wenn die Länge von Multi-Byte-Start-Endezeichen zweier gleichzeitig ausgeführter RXD-Befehle unterschiedlich ist, werden diese als gleiche Multi-Byte-Start-Endezeichen betrachtet, wenn die Start-Endezeichen-Konstanten sowie die Länge des Start-Endezeichenes des RXD-Befehls, dessen Start-Endezeichen kürzer ist, gleich sind. Das Start-

Endezeichen von zwei beliebigen RXD-Befehlen wird in den folgenden RXD-Befehlen als gleich betrachtet.

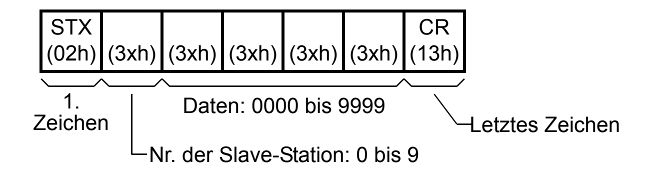


Beispiel: Arbeiten mit Multi-Byte-Start-Endezeichen

Das folgende Beispiel zeigt die Vorteile der Verwendung eines Multi-Byte-Start-Endezeichens gegenüber eines Einzel-Byte-Start-Endezeichens. Ein RXD-Befehl verarbeitet die von der Master-Station ankommenden Daten. Die ankommenden Daten werden an mehrere Slave-Stationen (von 0 bis 9) gesendet, wobei die lokale Slave-Station die Nummer 1 trägt. Daher müssen von der Master-Station ankommende Daten nur dann empfangen werden, wenn die ankommenden Daten für die Slave-Station 1 gesendet wurden.

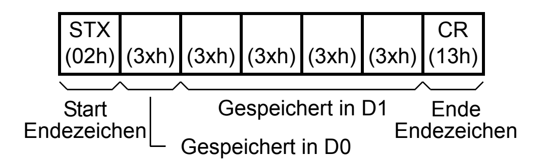
• Ankommende Daten

Ankommende Daten bestehen aus einem Start-Endezeichen STX, einer Slave-Stationsnummer zwischen 0 und 9, Daten von 0000 bis 9999, und einem Ende-Endezeichen CR.



• Einzel-Byte-Start-Endezeichen

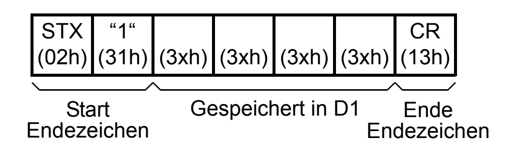
Nur das erste Byte kann das Start-Endezeichen sein. Das zweite Byte der ankommenden Daten enthält die Slave-Stationsnummer und muss im Datenregister D0 gespeichert werden. Eine zusätzliche Kontaktplan-Programmierung ist notwendig, um festzustelle, ob die Slave-Stationsnummer der ankommenden Kommunikation gleich 1 ist oder nicht. Nur wenn die Slave-Stationsnummer gleich 1 ist, sind die in D1 gespeicherten empfangenen Daten für die lokale SPS gültig.





• Multi-Byte-Start-Endezeichen (Systemprogramm-Version 200 oder höher erforderlich)

Die ersten zwei Bytes können als Multi-Byte-Start-Endezeichen konfiguriert werden. Die ankommenden Daten werden nur dann gemäß dem Empfangsformat verarbeitet, wenn die ersten zwei Bytes der ankommenden Daten mit dem Start-Endezeichen übereinstimmen. Daher werden nur die ankommenden Daten verarbeitet, die zur Slave-Station 1 gesendet wurden. Für die Überprüfung der Slave-Stationsnummer ist keine zusätzliche Kontaktplan-Programmierung erforderlich.



Endezeichen festlegen

Ein Ende-Zeichen kann am Ende des Empfangsformats eines RXD-Befehls programmiert werden; die MicroSmart erkennt das Ende einer gültigen Kommunikation, wenngleich auch ein RXD-Befehl ohne Ende-Zeichen ausgeführt werden kann.

Wenn ein konstanter Wert am Ende des Quelloperanden S1 festgelegt wird, dient die Ein-Byte-Information als Ende-Zeichen, um die Verarbeitung der empfangenen Daten zu beenden. Ende-Zeichen können zwischen 00h und FFh liegen. Konstantenwerte werden als Zeichen oder in hexadezimaler Schreibweise in die Quelldaten eingegeben. Wenn Sie denselben RXD-Befehl wiederholt in einem Anwenderprogramm verwenden, legen Sie verschiedene Ende-Zeichen für jeden RXD-Befehl fest.

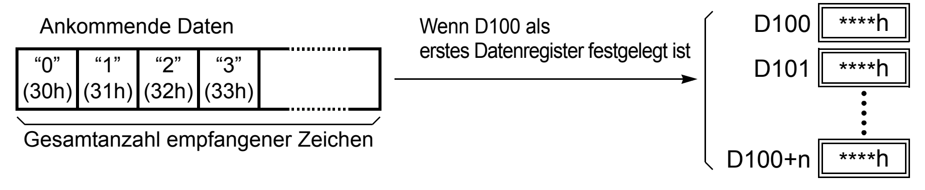
Wenn ein Zeichen in den ankommenden Daten mit dem Ende-Endezeichen übereinstimmt, beendet der RXD-Befehl den Empfang der Daten an diesem Punkt und startet danach die festgelegte Verarbeitung der empfangenen Daten. Selbst wenn ein Zeichen an einer früheren Position als erwartet mit dem Ende-Endezeichen übereinstimmt, beendet der RXD-Befehl den Empfang der Daten an dieser Stelle.

Wenn ein BCC-Code im Empfangsformat für einen RXD-Befehl enthalten ist, kann ein Ende-Endezeichen unmittelbar vor oder nach dem BCC-Code angeordnet werden. Wenn ein Datenregister oder ein Überspringen-Befehl (Skip) zwischen dem BCC und dem Ende-Endezeichen festgelegt wird, kann ein korrekter Empfang nicht garantiert werden.

Wenn ein RXD-Befehl ohne Ende-Endezeichen ausgeführt wird, wird der Empfang von Daten beendet, wenn die im Empfangsformat spezifizierten Datenbytes, wie zum Beispiel Datenregister und Überspringen-Befehle, empfangen wurden. Darüber hinaus wird der Datenempfang auch dann beendet, wenn das Intervall zwischen den ankommenden Datenzeichen den im Dialog Kommunikationsparameter angegebenen Zeitüberschreitungswert für den Empfang überschreitet, und zwar unabhängig davon, ob der RXD-Befehl ein Ende-Endezeichen besitzt oder nicht. Der Zeichenintervall-Timer wird gestartet, wenn das erste Zeichen der ankommenden Kommunikation empfangen wird, und er wird jedes Mal neu gestartet, wenn das nächste Zeichen empfangen wird. Wenn ein Zeichen nicht innerhalb einer vorherbestimmten Zeitdauer empfangen wird, kommt es zu einer Zeitüberschreitung, und der RXD-Befehl beendet den Datenempfang.

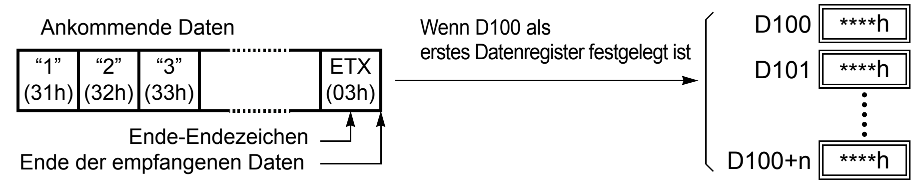
Beispiel:

(1) Wenn ein RXD-Befehl ohne ein Ende-Endezeichen ausgeführt wird



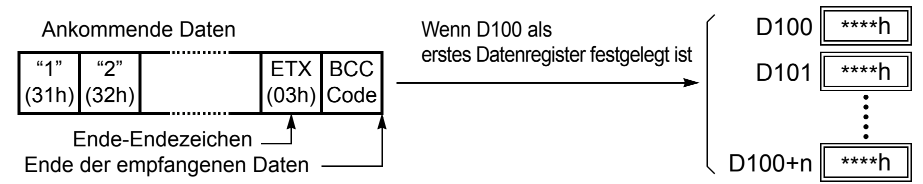
Die ankommenden Daten werden unterteilt, konvertiert, und gemäß dem Empfangsformat in den Datenregistern gespeichert.
Die Empfangsoperation wird abgeschlossen, wenn die im RXD-Befehl angegebene Gesamtanzahl an Zeichen empfangen wurde.

(2) Wenn ein RXD-Befehl mit dem Ende-Endezeichen ETX (03h) und ohne BCC ausgeführt wird



Die ankommenden Daten werden unterteilt, konvertiert, und gemäß dem Empfangsformat in den Datenregistern gespeichert.
Das Ende-Endezeichen wird in keinem Datenregister gespeichert.
Daten, die nach dem Ende-Endezeichen ankommen, werden nicht berücksichtigt.

(3) Wenn ein RXD-Befehl mit dem Ende-Endezeichen ETX (03h) und einem Ein-Byte-BCC ausgeführt wird



Die ankommenden Daten werden unterteilt, konvertiert, und gemäß dem Empfangsformat in den Datenregistern gespeichert.
Das Ende-Endezeichen und der BCC-Code werden in keinen Datenregistern gespeichert.
Nach dem Empfang des Ende-Endezeichens empfängt die MicroSmart nur den Ein-Byte-BCC-Code.

Konstante (Systemprogramm-Version 200 oder höher erforderlich)

Bei CPU-Modulen ab der Systemprogramm-Version 200 können Konstanten, außer Start- und Ende-Zeichen, im Empfangsformat konfiguriert werden, um die ankommenden Daten mit den Konstanten zu verifizieren, bei denen es sich entweder um Zeichen- oder Hexadezimalwerte handelt. Es können so viele Konstanten für die Verifizierung konfiguriert werden wie erforderlich. Das Verifizierungsergebnis wird im Empfangsstatus des RXD-Befehls gespeichert.

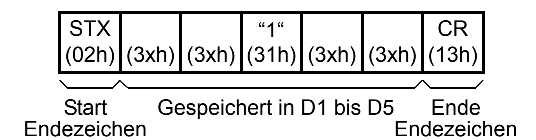
Hinweis: Andere Konstanten als Start- oder Ende-Endezeichen können bei CPUs mit einem Systemprogramm vor der Versionsnummer 200 nicht im Empfangsformat konfiguriert werden. Wird dies dennoch gemacht, können die RXD-Befehle den Empfang der ankommenden Daten nicht abschließen.

Beispiel: Konstante für Verifizierung programmieren

Das folgende Beispiel zeigt den Vorteil, den eine Konstante für die Verifizierung bietet. Die ankommenden Daten enthalten einen Konstantenwert "1" in der Mitte, und der Konstantenwert muss verifiziert werden, um zu prüfen, ob die ankommenden Daten gültig sind.

• Verwendung eines Datenregisters

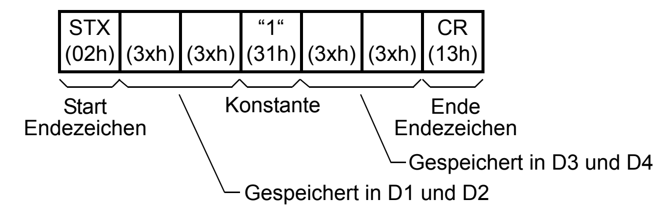
Die ankommenden Daten einschließlich des Konstantenwertes müssen in Datenregistern gespeichert werden. Wenn der RXD-Befehl den Empfang der ankommenden Daten abschließt,enthält der Empfangsstatus den Wert 64. Dies bedeutet, dass der RXD-Befehl den Vorgang ohne Fehler abgeschlossen hat, selbst wenn der Konstantenwert nicht dem erwarteten Wert entspricht. Eine zusätzliche Kontaktplanprogrammierung ist erforderlich, um zu prüfen, ob der Konstantenwert in den ankommenden Daten korrekt ist oder nicht.





• Konstante für Verifizierung verwenden (mindestens Systemprogramm-Version 200 erforderlich)

Eine Konstante, mit welcher der Konstantenwert in den ankommenden Daten verifiziert werden soll, wird im Empfangsformat festgelegt. Wenn der Konstantenwert keinem erwarteten Wert entspricht, wenn der RXD-Befehl den Empfang der ankommenden Daten abschließt, enthält der Empfangsstatus den Wert 74. Dies bedeutet, dass der RXD-Befehl den Vorgang ohne Fehler abgeschlossen hat, aber dass der Anwenderkommunikationsfehlercode 5 aufgetreten ist. Es ist in diesem Fall keine zusätzliche Kontaktplanprogrammierung erforderlich, um zu prüfen, ob der Konstantenwert in den empfangenen Daten korrekt ist oder nicht.



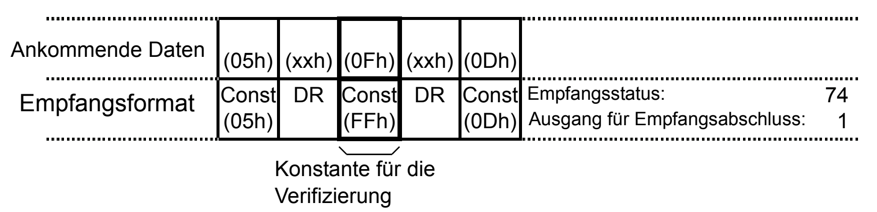
Hinweis: Werden Konstanten, die entweder aus Zeichen- oder Hexadezimalwerten bestehen, im Empfangsformat konfiguriert und die ankommenden Daten stimmen nicht mit den Konstanten im Empfangsformat überein, wird ein Anwenderkommunikationsfehlercode im Empfangsstatus gespeichert. Der im Empfangsstatus enthaltene Fehlercode hängt davon ab, ob die Konstanten als Start-Zeichen oder als Konstanten für die Verifizierung verwendet werden. Werden sie als Start-Zeichen verwendet, wird der Anwenderkommunikationsfehlercode 7 im Empfangsstatus gespeichert und der RXD-Befehl wartet weiterhin auf gültige ankommende Daten. Werden sie allerdings als Konstanten für die Verifizierung verwendet, enthält der Empfangsstatus den Wert 74, und der RXD-Befehl beendet die Ausführung. Um den Empfang von eingehenden Kommunikationssignalen zu wiederholen, schalten Sie den Eingang für die RXD-Befehle ein.

• Start-Zeichen der eingehenden Daten stimmt nicht mit dem Empfangsformat überein

Ankommende Daten
Const (02h)
(xxh)
(FFh)
(xxh)
(0Dh)
Empfangsformat
Const (05h)
DR
Const (FFh)
DR
Const (0Dh)
Empfangsstatus: 7
Ausgang für Empfangsabschluss: 0
Start-Zeichen

Der RXD-Befehl wartet auf eingehende gültige Daten und schließt den Empfang der Daten nach Erhalt der gültigen Daten einschließlich eines korrekten Start-Zeichens ab.

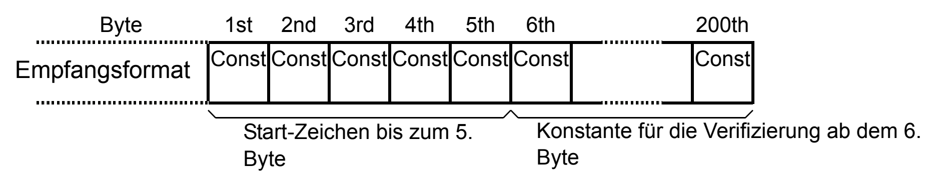
• Konstante für die Verifizierung der eingehenden Daten stimmt nicht mit dem Empfangsformat überein



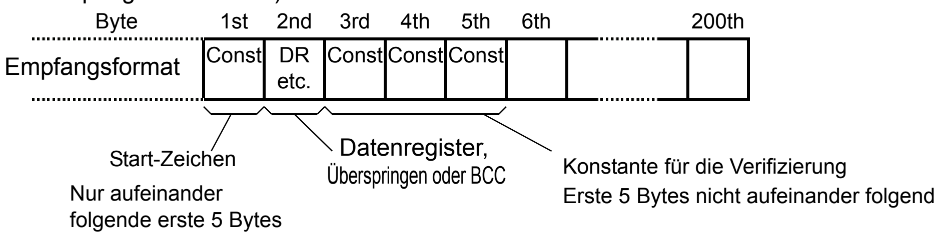
Empfangsstatus speichert 74 (= 64 + 10)
RXD-Befehl schließt den Empfang der Daten ab. Um den Empfang von eingehenden Kommunikationssignalen zu wiederholen, schalten Sie den Eingang für die RXD-Befehle ein.

Note: Konstanten, die am Anfang der Empfangsformate konfiguriert wurden, haben andere Funktionen als unten dargestellt:

• Mehr als fünf Konstanten sind am Anfang des Empfangsformats konfiguriert



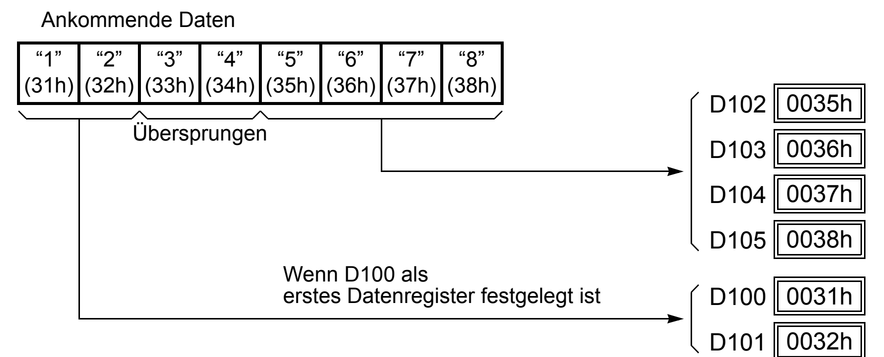
• In den ersten fünf Bytes des Empfangsformats sind auch andere Funktionen außer den Konstanten (Datenregister, Überspringen oder BCC) enthalten.



Überspringen

Wenn im Empfangsformat ein "Überspringen"-Befehl (Skip) enthalten ist, wird eine angegebene Anzahl an Stellen in den ankommenden Daten übersprungen und nicht in den Datenregistern gespeichert. Bis zu 99 Stellen (Bytes) an Zeichen können kontinuierlich übersprungen werden.

Beispiel: Wenn ein RXD-Befehl mit einem Überspringen-Befehl für 2 Stellen beginnend am dritten Byte ausgeführt wird



BCC (Blockprüfungszeichen)

Die MicroSmart besitzt eine automatische BCC-Berechnungsfunktion, um einen Kommunikationsfehler bei den ankommenden Daten zu erkennen. Wenn ein BCC-Code im Empfangsformat eines RXD-Befehls festgelegt wird, berechnet die MicroSmart einen BCC-Wert für eine festgelegte Startposition bis zur Position unmittelbar vor dem BCC und vergleicht das Berechnungsergebnis mit dem BCC-Code in den empfangenen Eingangsdaten. Die Startposition für die BCC-Berechnung kann zwischen dem ersten und dem 15. Byte liegen. Der BCC kann 1- oder 2-stellig sein.

Die verbesserten CPU-Module können für die BCC-Berechnung auch ADD-2comp, Modbus ASCII und Modbus RTU verwenden.

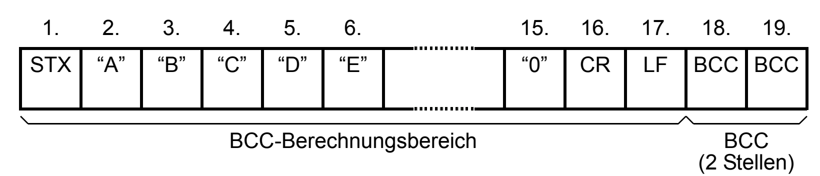
Wenn kein Ende-Endezeichen im RXD-Befehl verwendet wird, muss der BCC-Code am Ende des im Quelle 1-Operanden festgelegten Empfangsformats angeordnet sein. Wenn ein Ende-Endezeichen verwendet wird, muss der BCC-Code unmittelbar vor und nach dem Ende-Endezeichen stehen. Die MicroSmart liest eine bestimmte Anzahl an BCC-Stellen in den Eingangsdaten gemäß dem Empfangsformat aus, um den empfangenen BCC-Code zu berechnen und das Ergebnis mit den BCC-Berechnungsergebnissen zu vergleichen.

Startposition der BCC-Berechnung

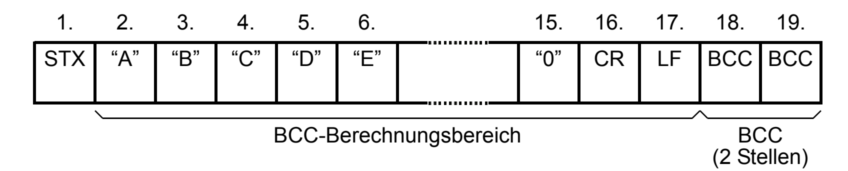
Die Startposition für die BCC-Berechnung kann zwischen dem ersten und dem 15. Byte liegen. Das BCC wird für den Bereich beginnend ab der festgelegten Position bis hin zum Byte unmittelbar vor dem BCC der Empfangsdaten berechnet.

Beispiel: Die empfangenen Daten bestehen aus 17 Bytes plus 2 BCC-Stellen.

(1) Startposition der Berechnung = 1



(2) Startposition der Berechnung = 2





Formel für die BCC-Berechnung

Die BCC-Berechnungsformel kann aus XOR (exklusiv-ODER), ADD (Addition), ADD-2comp, Modbus ASCII oder Modbus RTU ausgewählt werden.

Beispiel: Die ankommenden Daten bestehen aus 41h, 42h, 43h und 44h.

(1) BCC Berechnungsformel = XOR

Berechnungsergebnis = 41h ⊕ 42h ⊕ 43h ⊕ 44h = 04h

(2) BCC Berechnungsformel = ADD

Berechnungsergebnis = 41h + 42h + 43h + 44h = 10Ah → 0Ah (Nur die letzten 1 oder 2 Stellen werden als BCC verwendet.)

(3) BCC Berechnungsformel = ADD-2comp

Berechnungsergebnis = FEh, F6h (2 Stellen ohne Konvertierung)

(4) BCC Berechnungsformel = Modbus ASCII

Berechnungsergebnis = 88 (ASCII)

(5) BCC Berechnungsformel = Modbus RTU

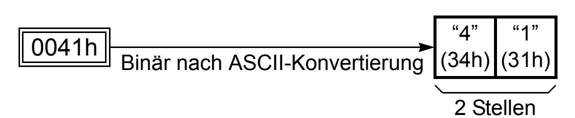
Berechnungsergebnis = 85h 0Fh (binär)

Konvertierungstyp

Das Ergebnis der BCC-Berechnung kann, je nach dem angegebenen Konvertierungstyp, berechnet werden oder auch nicht (siehe untenstehende Beschreibung):

Beispiel: Das Ergebnis der BCC-Berechnung lautet 0041h.

(1) Binär-nach-ASCII Konvertierung



Hinweis: In WindLDR wird Modbus ASCII standardmäßig auf die Binär-nach-ASCII-Konvertierung gesetzt.

(2) Keine Konvertierung

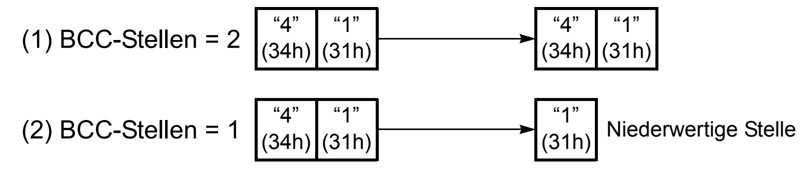


Hinweis: In WindLDR wird Modbus RTU standardmäßig auf keine Konvertierung gesetzt.

BCC-Stellen (Bytes)

Die Anzahl der Stellen (Bytes) des BCC-Codes kann 1 oder 2 betragen.

Beispiel:

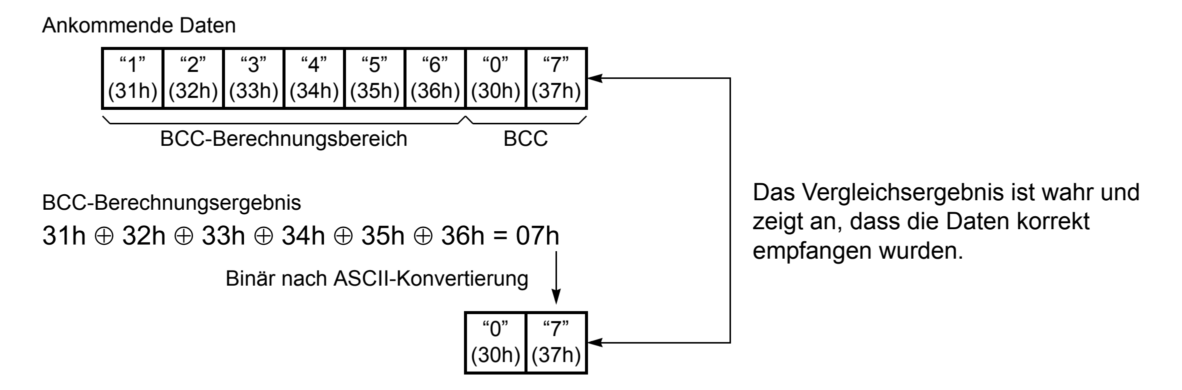


Hinweis: In WindLDR wird Modbus ASCII und Modbus RTU standardmäßig auf 2 Stellen gesetzt.

BCC-Codes vergleichen

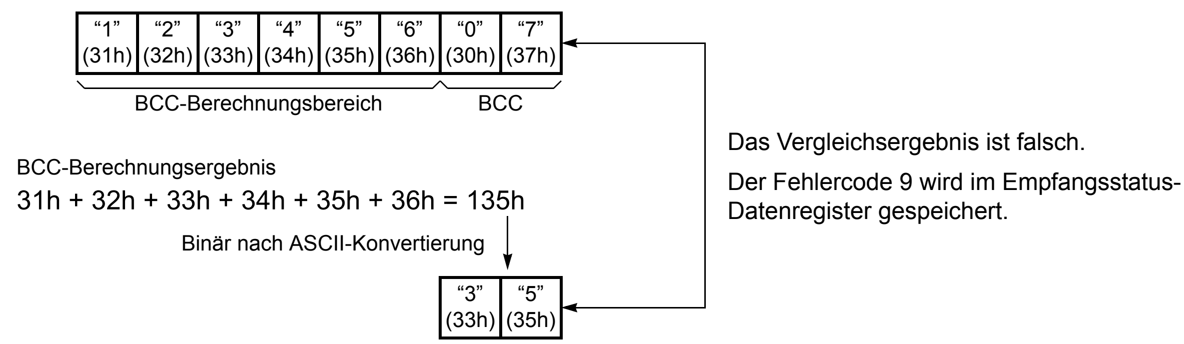
Die MicroSmart vergleicht das BCC-Berechnungsergebnis mit dem BCC-Code in den empfangenen Eingangsdaten, um Fehler in der Eingangskommunikation auf Grund von externem Rauschen oder anderen Ursachen zu finden. Wenn eine Disparität im Vergleich gefunden wird, wird ein Fehlercode im Datenregister gespeichert, der als Empfangsstatus im RXD-Befehl festgelegt wurde. Nähere Informationen über den Anwenderkommunikationsfehlercode finden Sie auf Seite10-35.

Beispiel 1: Das BCC wird für das erste Byte bis zum sechsten Byte mit dem XOR-Format berechnet, von Binär nach ASCII konvertiert, und mit dem BCC-Code verglichen, der an das siebente und achte Byte der ankommenden Daten angehängt ist.



Beispiel 2: Das BCC wird für das erste Byte bis zum sechsten Byte mit dem ADD-Format berechnet, von Binär nach ASCII konvertiert, und mit dem BCC-Code verglichen, der an das siebente und achte Byte der ankommenden Daten angehängt ist.







Ausgang für Empfangsabschluss

Bezeichnen Sie einen Ausgang von Q0 bis Q627 oder einen Merker von M0 bis M2557 als Operand für den Ausgang von “Empfangen abgeschlossen”.

Wenn der Starteingang für einen RXD-Befehl eingeschaltet wird, wird mit der Vorbereitung für das Empfangen von Daten begonnen, gefolgt von der Datenkonvertierung und Datenspeicherung. Wenn eine Sequenz für die gesamte Empfangsoperation abgeschlossen ist, wird der festgelegte Ausgang oder Merker eingeschaltet.

Bedingungen für den Abschluss des Datenempfangs

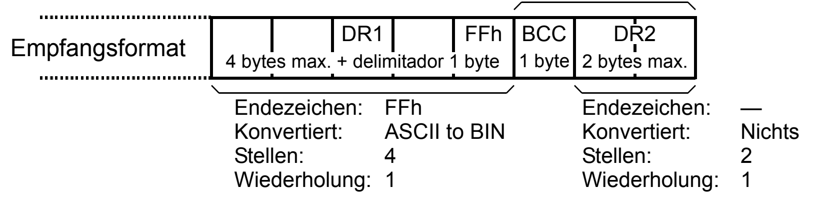
Nach Beginn des Datenempfangs kann der RXD-Befehl auf drei Arten abgeschlossen werden, abhängig von der Festlegung des Ende-Begrenzers und Begrenzers im Empfangsformat.

Ende-Endezeichen	Endezeichen	Bedingungen für den Abschluss des Datenempfangs
Mit	Mit oder Ohne	Wenn ein festgelegter Byte-Zählwert der Daten (Stellen × Wiederholung) oder ein Ende-Zeichen empfangen wurde. Wenn unmittelbar nach dem Ende-Begrenzer ein BCC vorhanden ist, wird der BCC empfangen, bevor der Datenempfang abgeschlossen wird.
Ohne	Mit	Nach Empfang der letzten Konstante (einschließlich Begrenzer), die im RXD-Befehl festgelegt wurde, wird der Datenempfang abgeschlossen, wenn der darauf folgende Byte-Zählwert empfangen wurde.
Ohne	Ohne	Wenn ein festgelegter Byte-Zählwert der Daten (Stellen × Wiederholung) empfangen wurde.

Hinweis: Wenn eine Zeitüberschreitung beim Empfang aufgetreten ist, wird der Datenempfang unterbrochen.

Der Datenempfang wird abgeschlossen, wenn eine der drei oben genannten Bedingungen eintritt. Zum Abbrechen eines RXD-Befehls verwenden Sie den Sondermerker für das Abbruch-Kennbit des Anwenderkommunikations-Empfangsbefehls. Siehe Seite10-31.

Beispiel: Ein RXD-Befehl hat kein Ende-Zeichen und ein Begrenzerzeichen im Empfangsformat für Datenregister programmiert..



Empfangsstatus

Bezeichnen Sie ein Datenregister von D0-D1998, D2000-D7998 oder D10000-D49998 als Operand zum Speichern der Empfangsstatusinformationen einschließlich eines Empfangsstatuscodes und eines Anwenderkommunikationsfehlercodes.

Empfangsstatuscode

Empfangs-statuscode	Status	Beschreibung
16	Datenempfang vorbereiten	Vom Einschalten des Starteingangs für einen RXD-Befehl zum Lesen des Empfangsformats, bis zum Aktivieren des RXD-Befehls durch eine END-Verarbeitung.
32	Daten werden empfangen	Vom Aktivieren des RXD-Befehls durch eine END-Verarbeitung, bis zum Empfangen ankommender Daten.
48	Datenempfang abgeschlossen	Vom Empfangen ankommender Daten, bis zum Konvertieren der empfangenen Daten und zum Speichern dieser Daten in Datenregistern gemäß dem Empfangsformat.
64	Empfangsbefehl abgeschlossen	Der gesamte Datenempfangsvorgang ist abgeschlossen, und der nächste Datenempfang ist möglich.
128	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl aktiv	RXD-Befehle werden durch Sondermerker für das Abbruch-Kennbit des Anwenderkommunikations-Empfangsbefehls, wie z.B. M8022 oder M8023, abgebrochen.

Wenn der Empfangsstatuscode ein anderer ist als der oben dargestellte, liegt vermutlich ein Fehler im Empfangsbefehl vor. Lesen Sie dazu den Abschnitt Anwenderkommunikationsfehlercode auf Seite10-35.



Empfangsdaten-Bytezählung

Das Datenregister neben dem für den Empfangsstatus festgelegten Operanden speichert die Bytezahl der durch den RXD-Befehl empfangenen Daten. Wenn ein Start-Endezeichen, ein Ende-Endezeichen und ein BCC in den empfangenen Daten enthalten sind, sind auch die Bytezählungen für diese Codes in der Empfangsdaten-Bytezählung enthalten.

Beispiel: Das Datenregister D200 wird als Operand für den Empfangsstatus festgelegt.

D200 ← Empfangsstatus
D201 ← Empfangsdaten-Bytezählung

Abbruch-Kennbit des Anwenderkommunikation-Empfangsbefehls M8022/M8023

Sondermerker für das Abbruch-Kennbit des Anwenderkommunikations-Empfangsbefehls werden dazu verwendet, alle RXD-Befehle für die einzelnen Ports abzubrechen. Während die MicroSmart das Empfangsformat abgeschlossen hat und für den weiteren Empfang ankommender Daten bereit ist, führt das Einschalten des Abbruch-Kennbits für den Anwenderkommunikations-Empfangsbefehl zum Abbruch aller RXD-Befehle für jeden einzelnen Port. Diese Funktion eignet sich nur zum Abbrechen der Empfangsbefehle, ohne dazu die MicroSmart stoppen zu müssen.

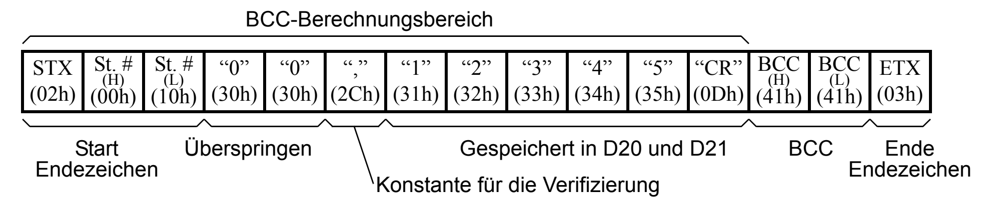
Um die abgebrochenen RXD-Befehle wieder zu aktivieren, müssen Sie das Kennbit ausschalten und den Eingang zum RXD-Befehl wieder einschalten.

Operandenadresse	Beschreibung	CPU gestoppt	Strom aus	Bemerkungen
M8022	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 1)	Gelöscht	Gelöscht	
M8023	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 2)	Gelöscht	Gelöscht	
M8033	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 3)	Gelöscht	Gelöscht	
M8145	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 4)	Gelöscht	Gelöscht	
M8146	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 5)	Gelöscht	Gelöscht	
M8147	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 6)	Gelöscht	Gelöscht	In der kompakten CPU reserviert
M8170	Abbruch-Kennbit Anwenderkommunikation Empfangsbefehl (Port 7)	Gelöscht	Gelöscht	Nur schmale CPU

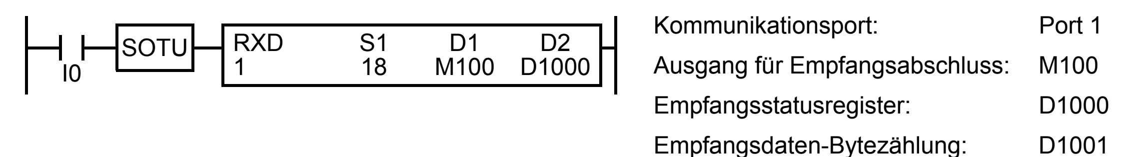
RXD-Befehl mit WindLDR programmieren

Das folgende Beispiel zeigt, wie ein RXD-Befehl mit einem Start-Zeichen, einem Überspringen-Befehl, einer Konstante für Verifizierung, einem BCC und einem Ende-Zeichen in WindLDR programmiert wird. Die konvertierten Daten werden in den Datenregistern D10 und D11 gespeichert. Der Merker M100 dient als Ziel D1 für den Empfangsabschluss-Ausgang. Das Datenregister D1000 dient als Ziel D2 für den Empfangsstatus, und das Datenregister D1001 dient zum Speichern des Empfangsdaten-Zählwertes.

Empfangsdaten-Beispiel:



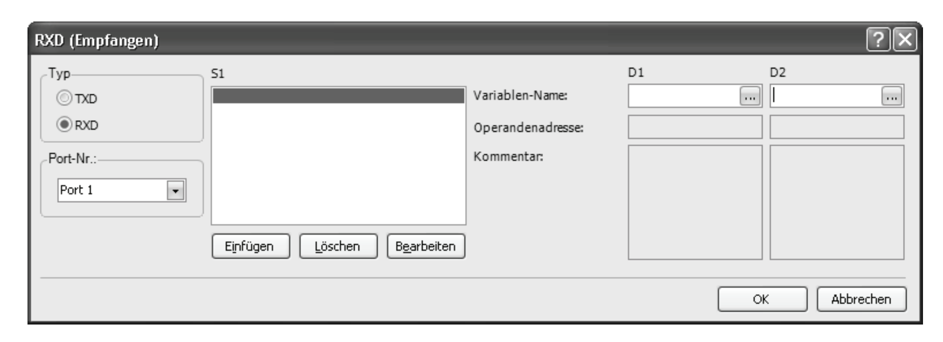
RXD-Beispielprogramm:



Kommunikationsport:	Port 1
Ausgang für Empfangsabschluss:	M100
Empfangsstatusregister:	D1000
Empfangsdaten-Bytezählung:	D1001

1. Beginnen Sie mit dem Programmieren eines RXD-Befehls. Stellen Sie den Cursor an jene Stelle, an der Sie den RXD-Befehl einfügen möchten, und geben Sie **RXD** ein. Sie können einen RXD-Befehl auch eingeben, indem Sie auf das Symbol Anwenderkommunikation in der Menüleiste klicken und dann in jenen Programmbearbeitungsbereich klicken, in dem Sie den RXD-Befehl einfügen möchten. Daraufhin öffnet sich das Dialogfenster Senden. Klicken Sie auf **RXD**, um zum Dialogfenster Empfangen zu wechseln.

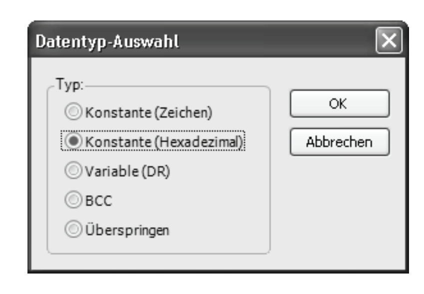
Nun öffnet sich das Dialogfenster Empfangen.

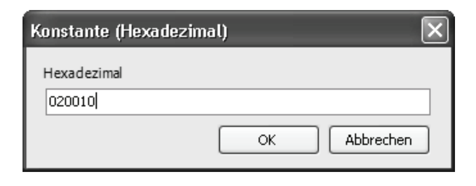


2. Prüfen Sie, ob im Feld Typ **RXD** ausgewählt ist, und wählen Sie **Port 1** im Feld Port aus. Klicken Sie danach auf **Einfügen**.

Nun öffnet sich das Dialogfeld Datentyp-Auswahl. Sie werden nun den Quelloperanden S1 in diesem Dialogfeld programmieren.

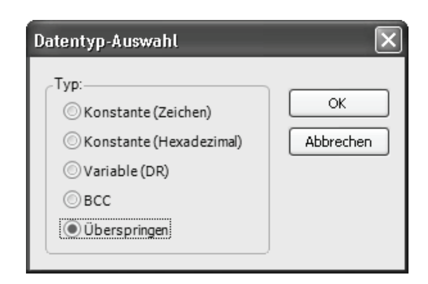
3. Klicken Sie auf **Konstante (Hexadezimal)** im Feld Typ und danach auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld Konstante (Hexadezimal) den Wert 020010 ein, um das Start-Zeichen STX (02h), Stationsnr. H (00h) und Stationsnr. L (10h) zu programmieren. Klicken Sie anschließend auf **OK**.

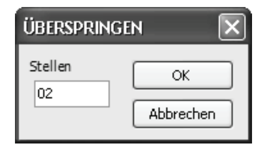




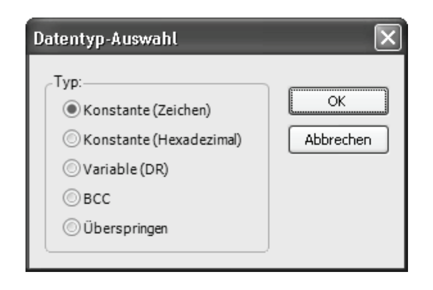


4. Da sich das Dialogfenster Empfangen erneut öffnet, wiederholen Sie die oben beschriebenen Schritte. Klicken Sie im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **Überspringen** und klicken Sie auf **OK**. Geben Sie danach im Dialogfeld Überspringen den Wert **02** in das Feld Stellen ein und klicken Sie auf **OK**.



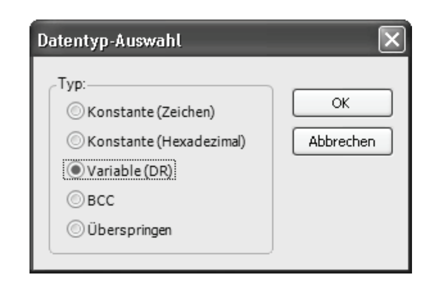


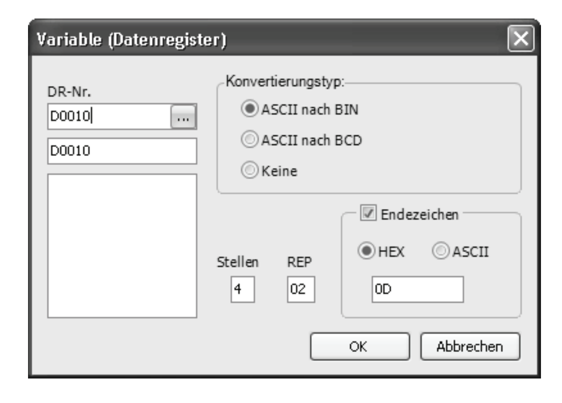
5. Klicken Sie nun wieder im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **Konstante (Zeichen)** und anschließend auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld Konstante (Zeichen) den Wert , **(2Ch)** in das Zeichen-Feld ein, um ein Komma als zu verifizierende Konstante zu programmieren. Klicken Sie anschließend auf **OK**.



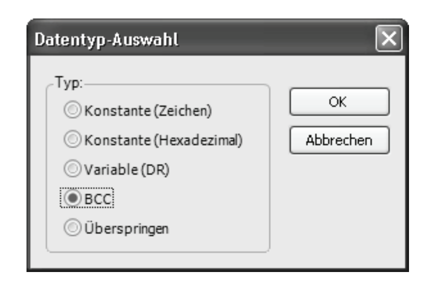


6. Klicken Sie nun wieder im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **Variable (DR)** und anschließend auf **OK**. Geben Sie danach im Dialogfeld Variable (Datenregister) den Wert **D10** in das Feld DR-Nr. ein und klicken Sie auf **ASCII nach BIN**, um die ASCII nach BIN-Konvertierung auszuwählen. Geben Sie den Wert **4** in das Feld Stellen ein (4 Stellen) und tragen Sie den Wert **2** in das Feld WDH ein (2 Wiederholzyklen). Klicken Sie auf **Variable**, wählen Sie **HEX** und geben Sie **0D** ein, um einen Begrenzer festzulegen. Klicken Sie anschließend auf **OK**.



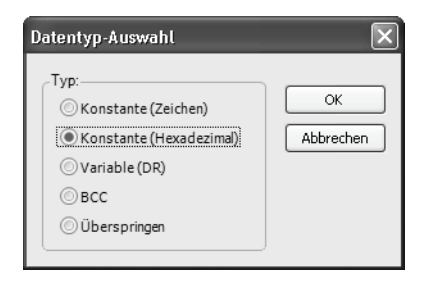


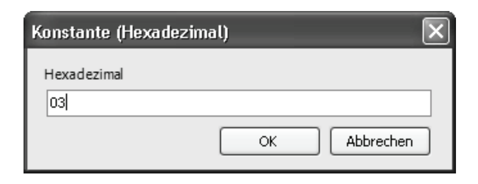
7. Klicken Sie nun wieder im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **BCC** und danach auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld BCC den Wert **1** in das Feld Berechnung Startposition ein, wählen Sie **ADD** als Berechnungstyp, klicken Sie auf **BIN nach ASCII**, um den Konvertierungstyp auszuwählen, und klicken Sie dann auf **2**, um die Stellen auszuwählen. Klicken Sie danach auf **OK**.



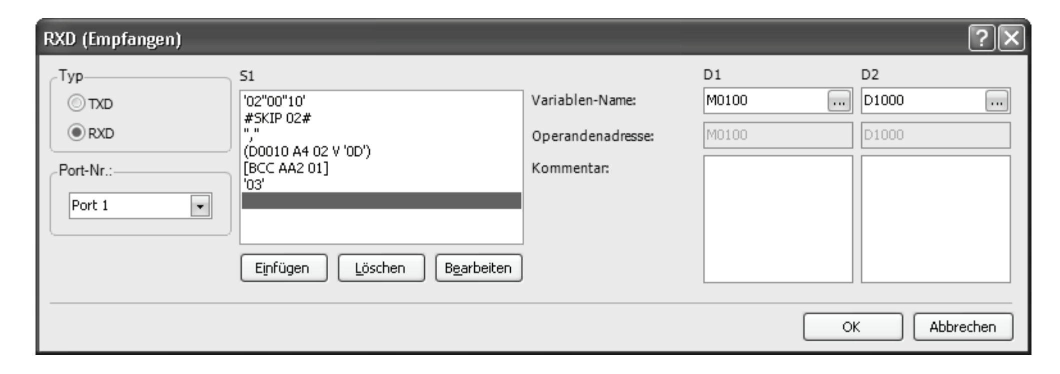


8. Klicken Sie nun wieder im Dialogfeld Datentyp-Auswahl auf **Konstante (Hexadezimal)** und danach auf **OK**. Geben Sie als nächstes im Dialogfeld Konstante (Hexadezimal) den Wert **03** ein, um das Ende-Endezeichen ETX (03h) zu programmieren. Klicken Sie danach auf **OK**.





9. Geben Sie im Dialogfeld Empfangen den Wert **M100** in das Zielfeld D1 und den Wert **D1000** in das Zielfeld D2 ein. Klicken Sie danach auf **OK**.



Die Programmierung des RXD1-Befehls ist damit abgeschlossen. Die Empfangsdaten werden wie folgt gespeichert:

D10	1234h	= 4660
D11	0005h	= 5

Anwenderkommunikationsfehler

Wenn ein Anwenderkommunikationsfehler auftritt, wird ein Anwenderkommunikationsfehlercode im Datenregister gespeichert, der als Sendestatus im TXD-Befehl oder als Empfangsstatus im RXD-Befehl festgelegt wird. Wenn mehrere Fehler auftreten, überschreibt der letzte Fehlercode alle vorhergehenden Fehlercodes. Dieser Fehlercode wird im Status-Datenregister gespeichert.

Das Status-Datenregister enthält auch den Sende-/Empfangsstatuscode. Um einen Anwenderkommunikationsfehlercode aus dem Status-Datenregister zu extrahieren, muss der Wert durch 16 dividiert werden. Der verbleibende Rest ist der Anwenderkommunikationsfehlercode. Siehe Seiten 10-11 und 10-30.

Die drei Fehlercodes 5, 7 und 10 wurden in CPU-Modulen ab der Systemprogramm-Version 200 aktualisiert.

Zur Behebung des Fehlers müssen Sie das Anwenderprogramm beheben und dabei die unten beschriebenen Fehlerursachen berücksichtigen:

Anwenderkommunikationsfehlercode

Anwender-kommunikations-fehlercode	Fehlerursache	Ausgang für Sende-/Empfangsabschluss
1	Starteingänge zu mehr als 5 TXD-Befehlen sind gleichzeitig eingeschaltet.	Sendeabschlussausgänge der ersten 5 TXD-Befehle ab Beginn des Kontaktplans sind eingeschaltet.
2	Zeitüberschreitung durch besetztes Sendeziel	Schaltet sich nach Zeitüberschreitung ein.
3	Starteingänge zu mehr als 5 RXD-Befehlen mit einem Start-Endezeichen sind gleichzeitig eingeschaltet.	Unter den ersten 5 RXD-Befehlen ab Beginn des Kontaktplans schalten sich Empfangsabschluss-Ausgänge von RXD-Befehlen ein, wenn das Start-Endezeichen mit dem ersten Byte der empfangenen Daten übereinstimmt.
4	Während ein RXD-Befehl ohne Start-Endezeichen ausgeführt wird, wird ein anderer RXD-Befehl mit oder ohne Start-Endezeichen ausgeführt.	Der Empfangsabschluss-Ausgang des RXD-Befehls an einer kleineren Adresse schaltet sich ein.
5	Während ein RXD-Befehl ohne Start-Endezeichen ausgeführt wird, wird ein anderer RXD-Befehl ohne Start-Endezeichen ausgeführt.	Keine Auswirkungen auf den Abschluss-Ausgang.
6	— Reserviert —	—
7	Das erste Byte der empfangenen Daten stimmt nicht mit dem angegebenen Start-Endezeichen überein.	Keine Auswirkungen auf den Empfangsabschluss-Ausgang. Wenn ankommende Daten mit einem übereinstimmenden Start-Endezeichen hintereinander empfangen werden, schaltet sich der Empfangsabschluss-Ausgang ein.
8	Wenn im Empfangsformat eine Konvertierung von ASCII nach Binär oder von ASCII nach BCD festgelegt wurde, wird jeder Code, der außerhalb von 0 bis 9 oder von A bis F liegt, empfangen. (Diese Codes werden bei der Konvertierung wie 0 behandelt.)	Der Empfangsabschluss-Ausgang schaltet sich ein.
9	Das aus dem RXD-Befehl berechnete BCC stimmt nicht mit jenem BCC überein, das an den Empfangsdaten angehängt ist.	Der Empfangsabschluss-Ausgang schaltet sich ein.
10	Der im RXD-Befehl angegebene Ende-Endezeichencode stimmt nicht mit dem empfangenen Ende-Endezeichencode überein.	Der Empfangsabschluss-Ausgang schaltet sich ein.
11	Zeitüberschreitung beim Empfang zwischen Zeichen (Nachdem ein Datenbyte empfangen wurde, wird das nächste Byte nicht innerhalb jener Zeitspanne empfangen, die für den Wert "Zeitüberschreitung beim Empfangen" festgelegt wurde.)	Der Empfangsabschluss-Ausgang schaltet sich ein.
12	Überlauf-Fehler (Die nächsten Daten werden empfangen, noch bevor die aktuelle Empfangsverarbeitung abgeschlossen ist.)	Der Empfangsabschluss-Ausgang schaltet sich aus.
13	Zeichenrahmenfehler (Erkennungsfehler des Start- oder Stop-Bits)	Keine Auswirkungen auf den Abschluss-Ausgang.

Anwender-kommunikations-fehlercode	Fehlerursache	Ausgang für Sende-/Empfangsabschluss
14	Paritätsprüfungsfehler (Bei der Paritätsprüfung wurde ein Fehler gefunden.)	Keine Auswirkungen auf den Abschluss-Ausgang.
15	Der TXD- oder RXD-Befehl wird ausgeführt, während das Anwenderprotokoll für den Kommunikationsport in den Funktionsbereich-Einstellungen nicht ausgewählt ist.	Keine Auswirkungen auf den Abschluss-Ausgang.



ASCII Zeichencode-Tabelle

Oberes Bit / Unteres Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p								
Dezimal	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q								
Dezimal	1	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225	241
2	STX	DC2	”	2	B	R	b	r								
Dezimal	2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	162	178	194	210	226	242
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s								
Dezimal	3	19	35	51	67	83	99	115	131	147	163	179	195	211	227	243
4	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t								
Dezimal	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	164	180	196	212	228	244
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u								
Dezimal	5	21	37	53	69	85	101	117	133	149	165	181	197	213	229	245
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v								
Dezimal	6	22	38	54	70	86	102	118	134	150	166	182	198	214	230	246
7	BEL	ETB	’	7	G	W	g	w								
Dezimal	7	23	39	55	71	87	103	119	135	151	167	183	199	215	231	247
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x								
Dezimal	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	248
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y								
Dezimal	9	25	41	57	73	89	105	121	137	153	169	185	201	217	233	249
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z								
Dezimal	10	26	42	58	74	90	106	122	138	154	170	186	202	218	234	250
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{								
Dezimal	11	27	43	59	75	91	107	123	139	155	171	187	203	219	235	251
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|								
Dezimal	12	28	44	60	76	92	108	124	140	156	172	188	204	220	236	252
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}								
Dezimal	13	29	45	61	77	93	109	125	141	157	173	189	205	221	237	253
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~								
Dezimal	14	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238	254
F	SI	US	/	?	O	_	o									
Dezimal	15	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239	255

RS232C Leitungsbefehlsignale

Während sich die MicroSmart im Anwenderkommunikationsmodus befindet, können Sonderregister zum Aktivieren oder Deaktivieren der DSR- und DTR-Befehlsignaloptionen für den Port 2 bis Port 7 verwendet werden. Die Befehlssignaloptionen DSR und DTR können für Port 1 nicht verwendet werden.

Die RTS-Signalleitung von Port 2 bis Port 7 bleibt eingeschaltet.

Im Wartungskommunikationsmodus bleibt DSR wirkungslos, weshalb DTR eingeschaltet bleibt.

Sonderregister für RS232C Leitungsbefehlsignale von Port 2 bis Port 7

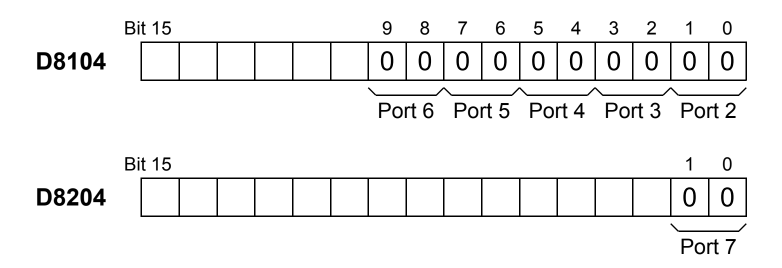
Die Sonderregister von D8104 bis D8106 und D8204 bis D8206 sind den RS232C Leitungsbefehlsignalen zugewiesen.

RS232C Port	DR Nr.	Datenregisterfunktion	Aktualisierter DR-Wert	L/S
Port 2 bis Port 6	**D8104**	Befehlssignalstatus	Bei jeder Zykluszeit	R (L)
	D8105	Steuersignaloption DSR-Eingang	Beim Senden/Empfangen von Daten	R/W (L/S)
	D8106	DTR-Ausgang Steuersignaloption	Beim Senden/Empfangen von Daten	R/W (L/S)
Port 7 (nur schmale CPUs)	**D8204**	Befehlssignalstatus	Bei jeder Zykluszeit	R (L)
	D8205	Steuersignaloption DSR-Eingang	Beim Senden/Empfangen von Daten	R/W (L/S)
	D8206	DTR-Ausgang Steuersignal-Option	Beim Senden/Empfangen von Daten	R/W (L/S)

Befehlsignalstatus D8104 (Port 2 bis Port 6) und D8204 (Port 7)

Die Sonderregister D8104 und D8204 speichern einen Wert, um anzuzeigen, dass DSR und DTR an Port 2 bis Port 7 ein- oder ausgeschaltet sind. Die Daten von D8104 und D8204 werden bei jeder END-Verarbeitung aktualisiert.

Die folgende Abbildung zeigt die Befehlstatus-Zuweisung der einzelnen Ports:



D8104/D8204 Binärer 2-Bit-Wert	DTR	DSR	Beschreibung
00	AUS	AUS	DSR und DTR sind ausgeschaltet
01	AUS	EIN	DSR ist eingeschaltet
10	EIN	AUS	DTR ist eingeschaltet
11	EIN	EIN	DSR und DTR sind eingeschaltet



DSR-Befehlsignalstatus im RUN- und STOP-Modus

Kommunikations-modus	D8105/D8205 Binärer 3-Bit-Wert	DSR-Status (Eingang)	
		RUN-Modus	STOP-Modus
Anwender-kommunikations-modus	000 (Vorgabe)	Keine Auswirkung	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
	001	EIN: TXD/RXD aktivieren AUS: TXD/RXD deaktivieren	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
	010	EIN: TXD/RXD deaktivieren AUS: TXD/RXD aktivieren	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
	011	EIN: TXD aktivieren AUS: TXD deaktivieren	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
	100	EIN: TXD deaktivieren AUS: TXD aktivieren	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
	101 oder mehr	Keine Auswirkung	Keine Auswirkung (TXD/RXD deaktiviert)
Wartungsmodus	—	Keine Auswirkung	Keine Auswirkung

DTR-Befehlsignalstatus im RUN- und STOP-Modus

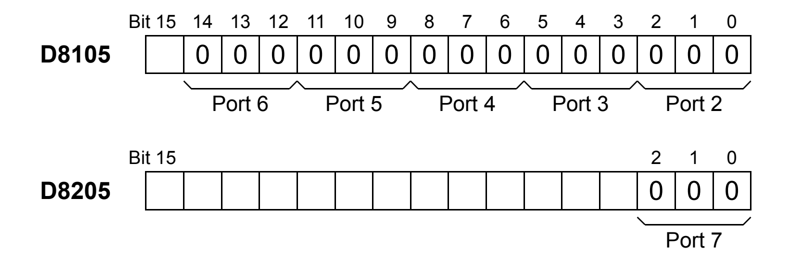
Kommunikations-modus	D8106/D8206 Binärer 2-Bit-Wert	DTR-Status (Ausgang)	
		RUN-Modus	STOP-Modus
Anwender-kommunikations-modus	00 (Vorgabe)	EIN	AUS
	01	AUS	AUS
	10	RXD aktiviert: EIN RXD deaktiviert: AUS	AUS
	11	EIN	AUS
Wartungsmodus	—	EIN	EIN

DSR-Eingang Befehlsignaloption D8105 (Port 2 bis Port 6) und D8205 (Port 7)

Die Sonderregister D8105 und D8205 dienen zur Steuerung des Datenflusses zwischen dem RS232C Port 2 bis Port 7 der MicroSmart und dem externen Endgerät. Die Steuerung erfolgt in Abhängigkeit vom DSR-Signal (Datensatz bereit), welches vom externen Endgerät gesendet wird. Das DSR-Signal ist ein Eingangssignal zur MicroSmart, um den Status der Gegenstelle (d.h. des externen Endgerätes) zu bestimmen. Die Gegenstelle informiert die MicroSmart mit dem DSR-Signal darüber, ob sie für den Empfang von Daten bereit ist oder gültige Daten sendet.

Das DSR-Befehlsignal kann nur für die Anwenderkommunikation über den RS232C Port 2 bis Port 7 verwendet werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Befehlstatus-Zuweisung der einzelnen Ports:



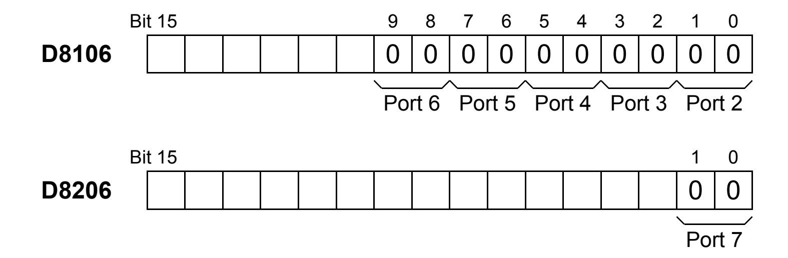
D8105/D8205 Binärer 3-Bit-Wert	Beschreibung
000	DSR wird nicht für die Datenflusskontrolle verwendet. Wenn keine DSR-Kontrolle benötigt wird, sollte D8105/D8205 auf 0 gesetzt werden.
001	Wenn DSR eingeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten senden und empfangen. DSR-Signal EIN / AUS Senden/Empfangen: Nicht möglich – Möglich – Nicht möglich
010	Wenn DSR ausgeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten senden und empfangen. DSR-Signal EIN / AUS Senden/Empfangen: Nicht möglich – Möglich – Nicht möglich
011	Wenn DSR eingeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten senden. Diese Funktion wird für gewöhnlich als "Busy Control" bezeichnet. Sie dient zum Steuern der Übertragung zu einem externen Endgerät mit einer geringen Verarbeitungsgeschwindigkeit, wie z.B. einem Drucker. Wenn das externe Endgerät besetzt ist, wird der Dateneingang zum externen Endgerät beschränkt. DSR-Signal EIN / AUS Senden: Nicht möglich – Möglich – Nicht möglich
100	Wenn DSR ausgeschaltet ist, kann die MicroSmart Daten senden. DSR-Signal EIN / AUS Senden: Nicht möglich – Möglich – Nicht möglich
≥ **101**	Gleich wie D8105/D8205 = 000. DSR wird nicht für die Datenflusskontrolle verwendet.

DTR-Ausgang Befehlsignaloption D8106 (Port 2 bis Port 6) und D8206 (Port 7)

Die Sonderregister D8106 und D8206 steuern das DTR-Signal (Data Terminal Ready), um den MicroSmart-Betriebsstatus oder den Sende-/Empfangsstatus anzuzeigen.

Das DTR-Befehlsignal kann nur für die Anwenderkommunikation über den RS232C Port 2 bis Port 7 verwendet werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Befehlstatuszuweisung der einzelnen Ports:

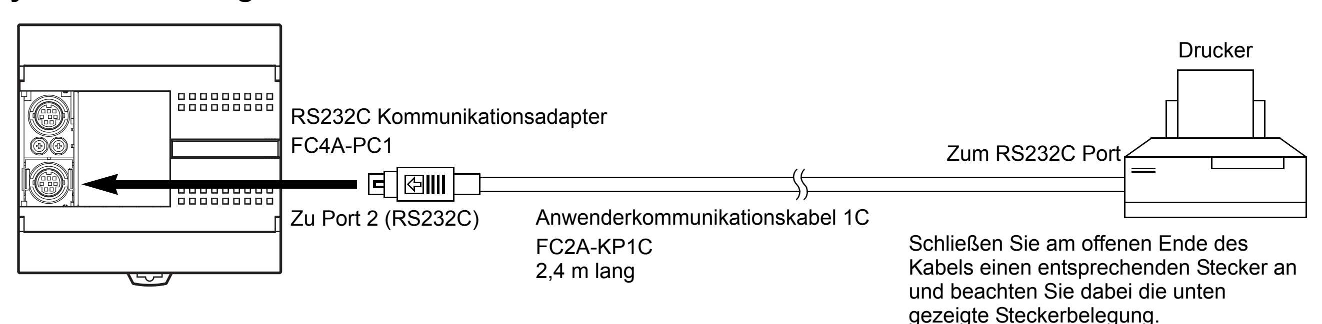


D8106/D8206 Binärer 2-Bit-Wert	Beschreibung
00	Während die MicroSmart läuft, ist DTR immer eingeschaltet, und zwar unabhängig davon, ob die MicroSmart Daten sendet oder empfängt. Während die MicroSmart stoppt, bleibt DTR ausgeschaltet. Mit Hilfe dieser Funktion kann der Betriebsstatus der MicroSmart angezeigt werden. MicroSmart: Gestoppt / In Betrieb / Gestoppt DTR-Signal: EIN / AUS
01	Unabhängig davon, ob die MicroSmart läuft oder gestoppt wurde, bleibt DTR ausgeschaltet. MicroSmart: Gestoppt / In Betrieb / Gestoppt DTR-Signal: EIN / AUS
10	Während die MicroSmart Daten empfangen kann, ist DTR eingeschaltet. Während die MicroSmart keine Daten empfangen kann, bleibt DTR ausgeschaltet. Verwenden Sie diese Option, wenn eine Flussregelung der empfangenen Daten benötigt wird. Empfangen: Nicht möglich / Möglich / Nicht möglich DTR-Signal: EIN / AUS
11	Gleich wie D8106/D8206 = 00.

Beispielprogramm – Anwenderkommunikation TXD

Dieses Beispiel zeigt ein Programm zum Senden von Daten an einen Drucker mit Hilfe des Anwenderkommunikationsbefehls TXD2 (Senden), wobei der RS232C Kommunikationsadapter am Port 2 Anschluss des CPU-Moduls mit 24 E/As installiert ist.

Systemeinrichtung



Kabelanschluss und Steckerbelegung

Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Beschreibung		Farbe	Stift
Abschirmung		—	**Gehäuse**
NC	Kein Anschluss	Schwarz	**1**
NC	Kein Anschluss	Gelb	**2**
TXD	Sende Daten	Blau	**3**
NC	Kein Anschluss	Grün	**4**
DSR	Data Set Ready	Braun	**5**
NC	Kein Anschluss	Grau	**6**
SG	Signalerde	Rot	**7**
NC	Kein Anschluss	Weiß	**8**

Belegung des 9-poligen D-sub-Steckers

Stift	Beschreibung	
1	NC	Kein Anschluss
2	NC	Kein Anschluss
3	DATA	Empfangsdaten
4	NC	Kein Anschluss
5	GND	Masse
6	NC	Kein Anschluss
7	NC	Kein Anschluss
8	BUSY	Busy-Signal
9	NC	Kein Anschluss

Die Bezeichnung der BUSY-Klemme kann von Drucker zu Drucker unterschiedlich sein, wie z.B. DTR. Aufgabe dieser Klemme ist es, ein Signal zum dezentralen Endgerät zu senden, das anzeigt, ob der Drucker zum Drucken von Daten bereit ist oder nicht. Da die Funktionsweise dieses Signals von Drucker zu Drucker unterschiedlich sein kann, müssen Sie die Funktion vor dem Anschließen des Kabels überprüfen.



- Schließen Sie keine Kabel an den NC-Klemmen (kein Anschluss) an; andernfalls könnten die MicroSmart und der Drucker nicht richtig arbeiten und sogar beschädigt werden.

Ablaufbeschreibung

Die Daten des Zählers C2 und des Datenregisters D30 werden einmal pro Minute ausgedruckt. Ein Beispiel für einen solchen Ausdruck finden Sie auf der rechten Seite.

Beispiel eines Ausdrucks

--- PRINT TEST ---

11H 00M

CNT2...0050
D030...3854

--- PRINT TEST ---

11H 01M

CNT2...0110
D030...2124

Sonderregister programmieren

Das Sonderregister D8105 dient zum Überwachen des BUSY-Signals und zum Steuern der Druckdaten-Übertragung.

Sonderregister	Wert	Beschreibung
D8105	3	Während DSR eingeschaltet ist (nicht besetzt, sendet die CPU Daten. Während DSR ausgeschaltet ist (besetzt), stoppt die CPU die Datenübertragung. Wenn die Ausschalt-Dauer einen bestimmten Grenzwert (ca. 5 Sekunden) überschreitet, tritt ein "Busy Timeout"-Fehler auf, und die restlichen Daten werden nicht gesendet. Das Sendestatus-Datenregister speichert einen Fehlercode. Siehe Seiten 10-11 und 10-35.

Die MicroSmart überwacht das DSR-Signal, um einen Überlauf des Empfangspufferspeichers im Drucker zu verhindern. Nähere Informationen über das DSR-Signal finden Sie auf Seite10-40.



Anwenderkommunikationsmodus in den WindLDR Funktionsbereich-Einstellungen einstellen

Da dieses Beispiel den RS232C Port 2 verwendet, wählen Sie bitte das Anwenderprotokoll für Port 2 in den Funktions-bereich-Einstellungen von WindLDR aus. Siehe Seite10-5.

Kommunikationsparameter einstellen

Stellen Sie die Kommunikationsparameter so ein, dass sie zu jenen des Druckers passen. Siehe Seite10-5. Nähere Informationen über die Kommunikationsparameter des Druckers sind im Drucker-Handbuch enthalten. Im folgenden finden Sie ein Beispiel:

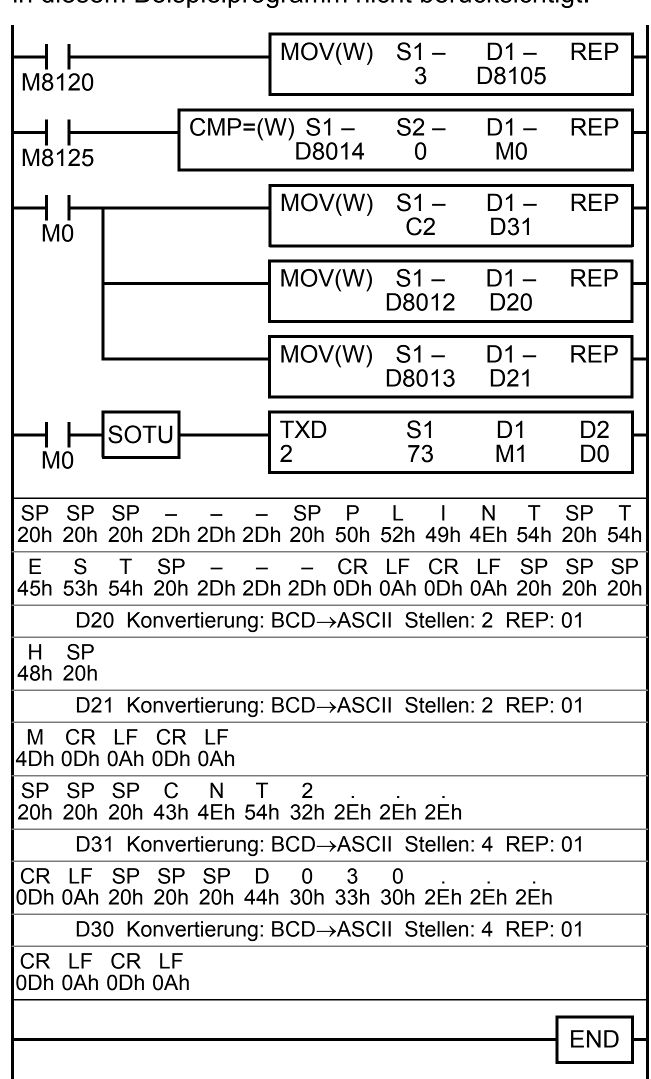
Kommunikationsparameter:

Baudrate	9600 bps
Datenbits	8
Paritätsprüfung	Keine
Stopp-Bits	1

Hinweis: Der Wert "Zeitüberschreitung beim Empfangen" wird für den RXD-Befehl im Anwenderkommunikationsmodus verwendet. Da in diesem Beispiel nur der TXD-Befehl verwendet wird, hat der Wert "Zeitüberschreitung beim Empfangen" keine Auswirkungen.

Kontaktplan

Die zweiten Daten, die im Sonderregister D8014 gespeichert sind, werden mit dem CMP= Befehl (Gleich-wie-Vergleich) mit dem Wert 0 verglichen. Jedes Mal, wenn die Bedingung erfüllt ist, wird der TXD2-Befehl ausgeführt, um die C2- und D30-Daten zu Drucker zu senden. Eine Zählerschaltung für den Zähler C2 wurde in diesem Beispielprogramm nicht berücksichtigt.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

3 → D8105 zum Aktivieren der DSR-Option für die Busy-Kontrolle.

M8125 ist der in Betrieb stehende Ausgangs-Sondermerker.

CMP=(W) vergleicht die Sekundendaten von D8014 mit 0.

Wenn die D8014 Daten gleich 0 Sekunden sind, wird M0 eingeschaltet.

Der Istwert des Zählers C2 wird nach D31 verschoben.

Die Stundendaten von D8012 werden nach D20 verschoben.

Die Minutendaten von D8013 werden nach D21 verschoben.

TXD2 wird ausgeführt, um 73-Byte-Daten durch den RS232C Port 2 zum Drucker zu schicken.

Die Stundendaten von D20 werden von BCD nach ASCII konvertiert, und 2 Stellen werden gesendet.

Die Minutendaten von D21 werden von BCD nach ASCII konvertiert, und 2 Stellen werden gesendet.

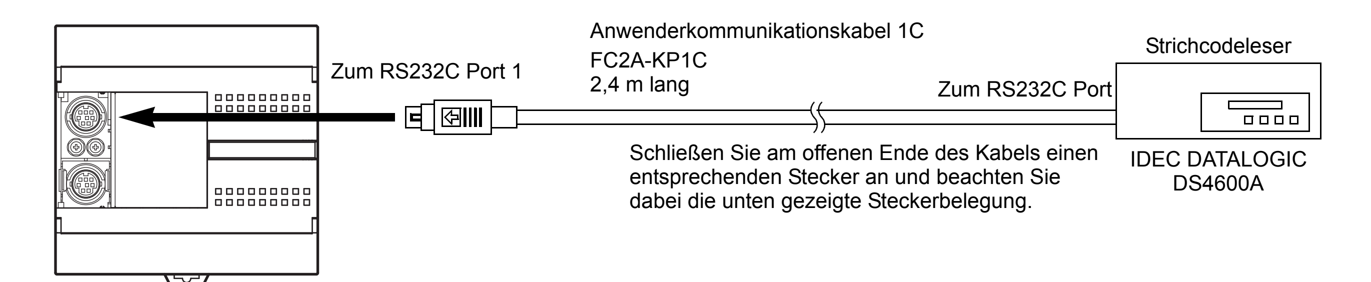
Die C2-Daten des Zählers D31 werden von BCD nach ASCII konvertiert, und 4 Stellen werden gesendet.

Die D30-Daten werden von BCD nach ASCII konvertiert, und 4 Stellen werden gesendet.

Beispielprogramm – Anwenderkommunikation RXD

Dieses Beispiel zeigt ein Programm zum Empfangen von Daten aus einem Strichcodeleser über einen RS232C-Port mit Hilfe des Anwenderkommunikationsbefehls RXD1 (Empfangen)

Systemeinrichtung



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Beschreibung		Farbe	Stift
Abschirmung		—	**Gehäuse**
NC	Kein Anschluss	Schwarz	**1**
NC	Kein Anschluss	Gelb	**2**
TXD	Sendedaten	Blau	**3**
RXD	Empfangsdaten	Grün	**4**
NC	Kein Anschluss	Braun	**5**
NC	Kein Anschluss	Grau	**6**
SG	Signalerde	Rot	**7**
NC	Kein Anschluss	Weiß	**8**

Belegung des 25-poligen D-sub-Steckers

Stift	Beschreibung	
1	FG	Gehäusemasse
2	TXD1	Daten senden
3	RXD1	Daten empfangen
7	GND	Masse


Achtung
- Schließen Sie keine Kabel an den NC-Klemmen (kein Anschluss) an; andernfalls könnten die MicroSmart und der Strichcodeleser nicht richtig arbeiten und sogar beschädigt werden.

Ablaufbeschreibung

Ein Strichcodeleser wird zum Einlesen von Strichcodes mit 8 numerischen stellen verwendet. Die eingelesenen Daten werden über den RS232C Port 1 zur MicroSmart gesendet und in Datenregistern gespeichert. Die oberen 8 Stellen der Daten werden im Datenregister D20 gespeichert, und die unteren 8 Stellen werden im Datenregister D21 gespeichert.

Anwenderkommunikationsmodus in den WindLDR Funktionsbereich-Einstellungen einstellen

Da dieses Beispiel den RS232C Port 1 verwendet, wählen Sie bitte das Anwenderprotokoll für Port 1 in den Funktions-bereich-Einstellungen von WindLDR aus. Siehe Seite10-5.

Kommunikationsparameter einstellen

Stellen Sie die Kommunikationsparameter so ein, dass sie zu jenen des Strichcodelesers passen. Siehe Seite10-5. Nähere Informationen über die Kommunikationsparameter des Strichcodelesers sind im Strichcodeleser-Handbuch enthalten. Im folgenden finden Sie ein Beispiel:

Kommunikationsparameter:

Baudrate	9600 bps
Datenbits	7
Paritätsprüfung	Gleich
Stopp-Bits	1



Strichcodeleser konfigurieren

Die unten gezeigten Werte sind ein Beispiel für eine mögliche Konfiguration eines Strichcodelesers. Die tatsächlichen Einstellen entnehmen Sie bitte dem Handbuch Ihres Strichcodelesers.

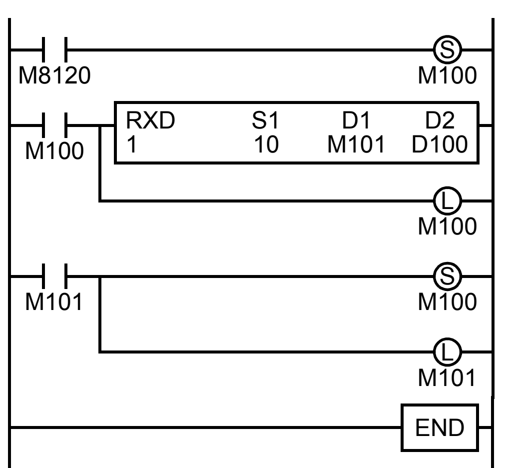
Synchronisationsmodus	Auto
Lesemodus	Einfach Lesen oder mehrfach Lesen
Kommunikationsparameter	Baudrate: 9600 bps; Datenbits: 7 Paritätsprüfung: Gleich; Stopp-Bit: 1
Andere Kommunikationseinstellungen	Kopfzeile: 02h; Abschlussstecker: 03h Datenecho zurück: Nein; BCR Datenausgang: Ja Ausgangszeitsteuerung: Ausgangspriorität 1; Zeichenunterdrückung: Nein Datenausgangsfilter: Nein; Serieller Haupteingang: Nein Sub seriell: Nein
Vergleich-Voreinstellmodus	Nicht verwendet

Operandenadresse

M100	Eingang zum Starten des Empfangs der Strichcodedaten
M101	Empfangsabschluss-Ausgang für Strichcodedaten
M8120	Richtimpuls-Sondermerker
D20	Strichcodedaten speichern (obere 4 Stellen)
D21	Strichcodedaten speichern (untere 4 Stellen)
D100	Empfangsstatus-Datenregister für Strichcodedaten
D101	Datenregister für Empfangsdaten-Bytezählung

Kontaktplan

Wenn die MicroSmart startet, wird der RXD1-Befehl ausgeführt, um auf ankommende Daten zu warten. Wenn der Datenempfang abgeschlossen ist, werden die Daten in den Datenregistern D20 und D21 gespeichert. Das Empfangsabschluss-Signal dient zur Ausführung des RXD1-Befehls, um auf weitere ankommende Daten zu warten.



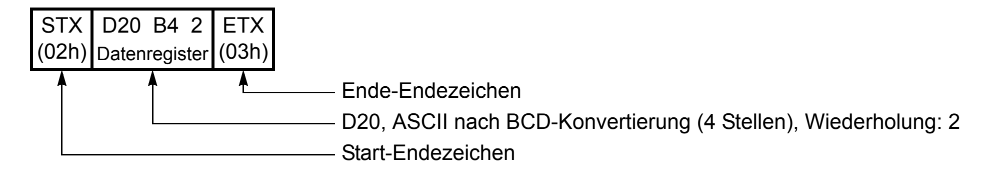
M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker zum Setzen von M100.

An der ansteigenden Flanke von M100 wird RXD1 ausgeführt, um für ankommende Daten bereit zu sein.

Nach dem Rücksetzen von M100 wartet RXD1 noch immer auf ankommende Daten.

Nach Abschluss des Datenempfangs wird M101 eingeschaltet. Danach wird M100 gesetzt, um den RXD1-Befehl auszuführen, damit die nächsten ankommenden Daten empfangen werden können.

RXD1 Daten



Beispiele für die BCC-Berechnung

Die FC5A MicroSmart CPU-Module können die drei neuen Berechnungsformeln ADD-2comp, Modbus ASCII und Modbus RTU für die Sendebefehle TXD1 und TXD2 sowie für die Empfangsbefehle RXD1 und RXD2 verwenden. Diese Blockprüfzeichen werden wie unten beschrieben berechnet.

ADD-2comp

Addiert die Zeichen im Bereich vom Startpunkt der BCC-Berechnung bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC-Wert. Anschließend wird das Ergebnis bitweise invertiert und die Zahl 1 addiert

1. Addiert die Zeichen zwischen der Startposition der BCC-Berechnung und dem Byte unmittelbar vor dem BCC.
2. Invertiert das Ergebnis bitweise und addiert 1 (2. invertiertes Signal).
3. Speichert das Ergebnis in der BCC-Position gemäß dem festgelegten Konvertierungstyp (Binär-nach-ASCII-Konvertierung oder Keine Konvertierung) und die festgelegte Anzahl an BCC-Stellen.

Beispiel: Binär-nach-ASCII-Konvertierung, 2 BCC-Stellen

Wenn das Ergebnis von Schritt **2** gleich 175h ist, besteht der BCC-Wert aus 37h, 35h.

Modbus ASCII — LRC-Berechnung (Längsredundanzprüfung)

Für die Berechnung des BCC-Werts wird der LRC-Wert (Längsredundanzprüfung) im Bereich von der Startposition der BCC-Berechnung bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC-Wert verwendet.

1. Konvertiert die ASCII-Zeichen von der Startposition der BCC-Berechnung bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC in Einheiten zu jeweils zwei Zeichen, um hexadezimale 1-Byte-Daten zu erstellen. (Beispiel: 37h, 35h → 75h)
2. Addiert die Ergebnisse von Schritt **1**.
3. Invertiert das Ergebnis bitweise und addiert 1 (2. invertiertes Signal).
4. Konvertiert die niedrigsten 1-Byte-Daten in ASCII-Zeichen. (Beispiel: 75h → 37h, 35h)
5. Speichert die zwei Stellen an der BCC- (LRC) Position.

Wenn der Bereich der BCC-Berechnung aus einer ungeraden Anzahl an Bytes besteht, führt die BCC-Berechnung zu einem unbestimmten Wert. Das Modbus-Protokoll legt fest, dass der BCC-Berechnungsbereich aus einer geraden Anzahl an Bytes besteht.

Modbus RTU — CRC-16 Berechnung (zyklische Redundanzprüfsumme)

Für die Berechnung des BCC-Werts wird der CRC-16-Wert (zyklische Redundanzprüfsumme) im Bereich von der Startposition der BCC-Berechnung bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC-Wert verwendet. Das Polynomergebnis lautet: $X^{16} + X^{15} + X^{2} + 1$.

1. Nimmt das Exklusiv-ODER (XOR) von FFFFh und die ersten 1-Byte-Daten an der Startposition der BCC-Berechnung.
2. Verschiebt das Ergebnis um 1 Bit nach rechts. Nimmt bei Auftreten eines Überlaufs das Exklusiv-ODER (XOR) von A001h und geht zu Schritt **3**.
   Wenn nicht, geht der Ablauf direkt zu Schritt **3**.
3. Wiederholt Schritt **2**, wobei die Verschiebung 8 Mal durchgeführt wird.
4. Nimmt das Exklusiv-ODER (XOR) des Ergebnisses und die nächsten 1-Byte-Daten.
5. Wiederholt die Schritte **2** bis **4** bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC.
6. Das höhere und niedrigere Byte des Ergebnisses von Schritt **5** wird gegenseitig ausgetauscht und das CRC-16-Ergebnis wird an der BCC- (CRC) Position gespeichert. (Beispiel: 1234h → 34h, 12h)



11: RS485-KOMMUNIKATION

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Funktion der RS485-Kommunikation, die zum Einrichten eines dezentralen Steuerungssystems verwendet wird.

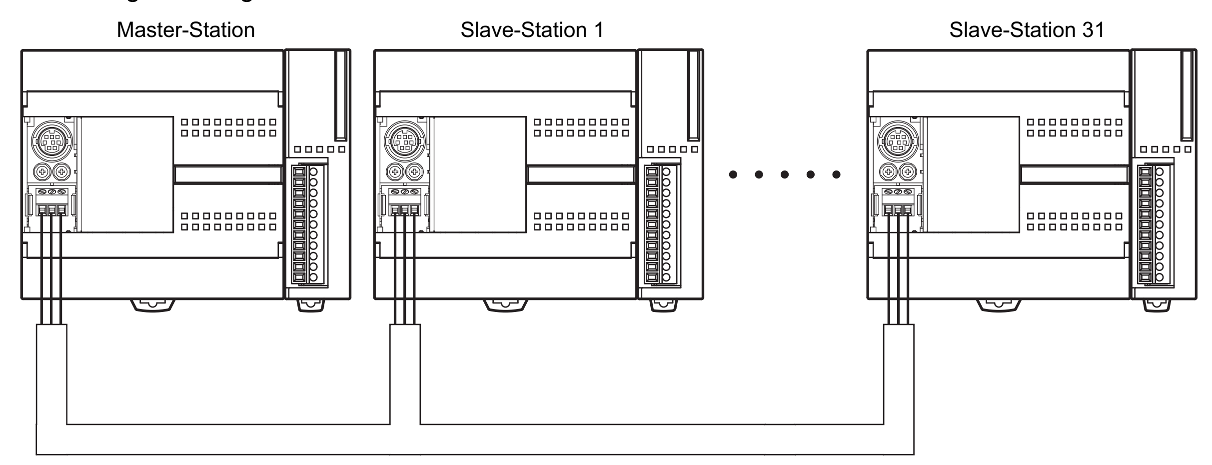
Ein RS485-Kommunikationssystem besteht aus einer Master-Station und bis zu 31 Slave-Stationen, wobei jede Station aus einer kompakten oder schmalen CPU bestehen kann. Wenn die RS485-Kommunikation aktiviert ist, sind der Master-Station für jede Slave-Station jeweils 12 Datenregister zugeordnet, und jede Slave-Station besitzt 12 Datenregister für die Kommunikation mit der Master-Station. Mit Hilfe dieser Datenregister kann die Master-Station Daten von 6 Datenregistern zu und von jeder Slave-Station senden und empfangen. Zum Senden oder Empfangen von Daten im RS485-Kommunikationssystem wird kein bestimmtes Programm benötigt.

Die RS485-Kommunikation erfolgt unabhängig von der Ausführung des Anwenderprogramms, und die Datenregister für die RS485-Kommunikation werden im Zuge der END-Verarbeitung aktualisiert.

Wenn Daten von Eingängen, Ausgängen, Merkern, Timern, Zählern oder Schieberegistern mit Hilfe der Verschiebe-Befehle (MOV) im Anwenderprogramm in diese Datenregister verschoben werden, können diese Daten ebenso zwischen der Master- und den Slave-Stationen ausgetauscht werden.

Die SPSen der Serien FC4A MicroSmart (außer der CPU mit 10 E/As), OpenNet Controller, MICRO^3, MICRO^{3}C und FA-3S können ebenfalls an das RS485-Kommunikationssystem angeschlossen werden.

Ein CPU-Modul kann entweder als Master-Station oder als Slave-Station fungieren. RS485-Master und -Slave können nicht gleichzeitig verwendet werden.



Technische Daten der RS485-Kommunikation

Elektrische Eigenschaften	Entspricht EIA-RS485
Baudrate	19.200, 38.400, 57.600 bps
Synchronisation	Start-Stopp-Synchronisation Start-Bit: 1 Datenbits: 7 Parität: Gleich Stopp-Bit: 1
Kommunikationskabel	Abgeschirmte verdrillte Zweidrahtleitung, Kerndraht 0,3 mm^2
Maximale Kabellänge	Gesamt 200 m / 1200 m (Hinweis)
Maximale Anzahl an Slave-Stationen	31 Slave-Stationen
Daten senden/empfangen	Daten senden: max. 186 Worte; Daten empfangen: max. 186 Worte Jeweils 0 bis 6 Worte zum Senden und Empfangen pro Slave-Station
Sondermerker	M8005-M8007: Kommunikationssteuerung und Fehler M8080-M8116: Kommunikationsabschluss für die einzelnen Slave-Stationen M8117: Kommunikationsabschluss für alle Slave-Stationen
Datenregister	D900-D1271: Daten senden/empfangen
Sonderregister	D8069-D8099: Kommunikationsfehlercode D8100: RS485-Feldbus Slave-Nummer

Hinweis: Wird einen der Master-Station und an allen Slave-Stationen für die Einrichtung eines RS485-Kommunikationssystems ein RS485-Modul des Typs FC5A-SIF4 verwendet, beträgt die maximale Kabellänge 1200 m. Ansonsten ist die maximale Kabellänge 200 m.

Einrichtung des RS485-Kommunikationssystems

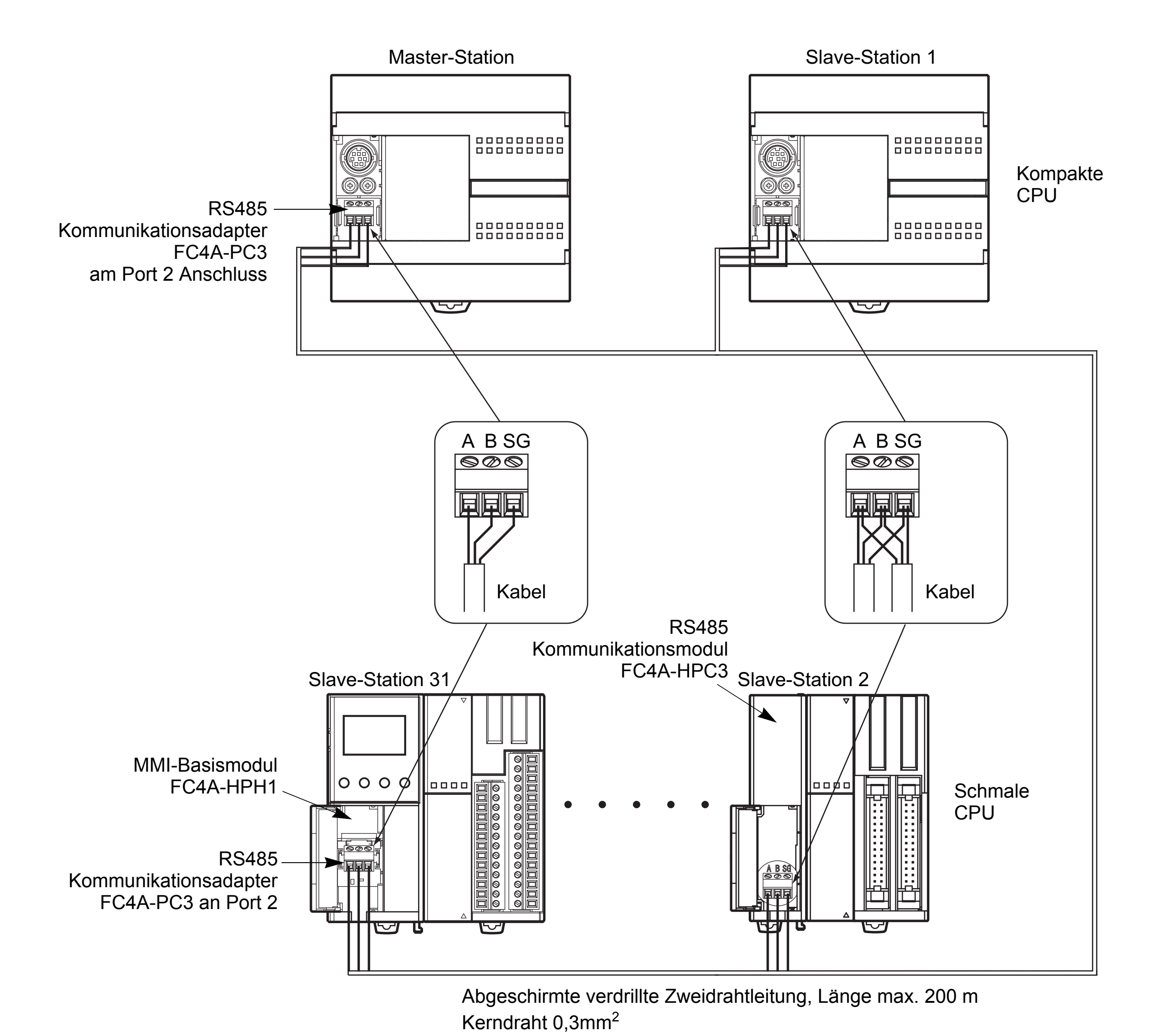
Zum Einrichten eines RS485-Feldbus-Systems müssen Sie den RS485 Kommunikationsadapter (FC4A-PC3) am Port 2 des kompakten CPU-Moduls anschließen.

Bei einem schmalen CPU-Modul befestigen Sie das RS485 Kommunikationsmodul (FC4A-HPC3) neben dem CPU-Modul.

Wenn Sie das optionale MMI-Modul (FC4A-PH1) bei einer schmalen CPU verwenden, installieren Sie den RS485 Kommunikationsadapter (FC4A-PC3) am Port 2 des MMI-Basismoduls (FC4A-HPH1).

Es kann auch ein RS485-Schnittstellenmodul FC5A-SIF4 am CPU-Modul angeschlossen werden, um die Ports 3 bis 7 hinzuzufügen.

Schließen Sie die RS485-Klemmen A, B und SG bei jedem CPU-Modul wie unten gezeigt mit einer abgeschirmten verdrillten Zweidrahtleitung an. Die Gesamtlänge des Kabels für die RS485-Verbindung darf bis zu 200 Meter betragen.



Datenregister-Zuweisung für Daten senden/empfangen

Die Master-Station besitzt 12 Datenregister, die der Datenkommunikation mit den einzelnen Slave-Stationen dienen. Jede Slave-Station besitzt 12 Datenregister, die der Datenkommunikation mit der Master-Stationen dienen. Wenn Daten an der Master-Station in Datenregister gesetzt werden, welche der RS485-Kommunikation zugewiesen sind, werden die Daten zu den entsprechenden Datenregistern an einer Slave-Station gesendet. Wenn Daten an einer Slave-Station in Datenregister gesetzt werden, welche der RS485-Kommunikation zugewiesen sind, werden die Daten zu den entsprechenden Datenregistern an der Master-Station gesendet.

Master-Station

Nr. der Slave-Station	Datenregister	Daten senden/empfangen	Nr. der Slave-Station	Datenregister	Daten senden/empfangen
Slave 1	D900-D905	Sende Daten an Slave 1	Slave 17	D1092-D1097	Sende Daten an Slave 17
	D906-D911	Empfange Daten von Slave 1		D1098-D1103	Empfange Daten von Slave 17
Slave 2	D912-D917	Sende Daten an Slave 2	Slave 18	D1104-D1109	Sende Daten an Slave 18
	D918-D923	Empfange Daten von Slave 2		D1110-D1115	Empfange Daten von Slave 18
Slave 3	D924-D929	Sende Daten an Slave 3	Slave 19	D1116-D1121	Sende Daten an Slave 19
	D930-D935	Empfange Daten von Slave 3		D1122-D1127	Empfange Daten von Slave 19
Slave 4	D936-D941	Sende Daten an Slave 4	Slave 20	D1128-D1133	Sende Daten an Slave 20
	D942-D947	Empfange Daten von Slave 4		D1134-D1139	Empfange Daten von Slave 20
Slave 5	D948-D953	Sende Daten an Slave 5	Slave 21	D1140-D1145	Sende Daten an Slave 21
	D954-D959	Empfange Daten von Slave 5		D1146-D1151	Empfange Daten von Slave 21
Slave 6	D960-D965	Sende Daten an Slave 6	Slave 22	D1152-D1157	Sende Daten an Slave 22
	D966-D971	Empfange Daten von Slave 6		D1158-D1163	Empfange Daten von Slave 22
Slave 7	D972-D977	Sende Daten an Slave 7	Slave 23	D1164-D1169	Sende Daten an Slave 23
	D978-D983	Empfange Daten von Slave 7		D1170-D1175	Empfange Daten von Slave 23
Slave 8	D984-D989	Sende Daten an Slave 8	Slave 24	D1176-D1181	Sende Daten an Slave 24
	D990-D995	Empfange Daten von Slave 8		D1182-D1187	Empfange Daten von Slave 24
Slave 9	D996-D1001	Sende Daten an Slave 9	Slave 25	D1188-D1193	Sende Daten an Slave 25
	D1002-D1007	Empfange Daten von Slave 9		D1194-D1199	Empfange Daten von Slave 25
Slave 10	D1008-D1013	Sende Daten an Slave 10	Slave 26	D1200-D1205	Sende Daten an Slave 26
	D1014-D1019	Empfange Daten von Slave 10		D1206-D1211	Empfange Daten von Slave 26
Slave 11	D1020-D1025	Sende Daten an Slave 11	Slave 27	D1212-D1217	Sende Daten an Slave 27
	D1026-D1031	Empfange Daten von Slave 11		D1218-D1223	Empfange Daten von Slave 27
Slave 12	D1032-D1037	Sende Daten an Slave 12	Slave 28	D1224-D1229	Sende Daten an Slave 28
	D1038-D1043	Empfange Daten von Slave 12		D1230-D1235	Empfange Daten von Slave 28
Slave 13	D1044-D1049	Sende Daten an Slave 13	Slave 29	D1236-D1241	Sende Daten an Slave 29
	D1050-D1055	Empfange Daten von Slave 13		D1242-D1247	Empfange Daten von Slave 29
Slave 14	D1056-D1061	Sende Daten an Slave 14	Slave 30	D1248-D1253	Sende Daten an Slave 30
	D1062-D1067	Empfange Daten von Slave 14		D1254-D1259	Empfange Daten von Slave 30
Slave 15	D1068-D1073	Sende Daten an Slave 15	Slave 31	D1260-D1265	Sende Daten an Slave 31
	D1074-D1079	Empfange Daten von Slave 15		D1266-D1271	Empfange Daten von Slave 31
Slave 16	D1080-D1085	Sende Daten an Slave 16	—		
	D1086-D1091	Empfange Daten von Slave 16			

Wenn eine oder mehrere Slave-Stationen nicht angeschlossen sind, können jene Master-Station-Datenregister, welche diesen nicht vorhandenen Slave-Stationen zugewiesen sind, als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Slave-Station

Daten	Datenregister	Daten senden/empfangen
Daten der Slave-Station	D900-D905	Daten zur Master-Station senden
	D906-D911	Daten von Master-Station empfangen

Die Datenregister D912 bis D1271 der Slave-Stationen können auch als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Sonderregister für RS485-Kommunikationsfehler

Zusätzlich zu jenen Datenregistern, die der Datenkommunikation zugewiesen sind, besitzt die Master-Station 31 Sonderregister, in denen die RS485-Kommunikationsfehler gespeichert werden. Auch jede Slave-Station besitzt ein solches Sonderregister für diesen Zweck. Wenn ein Kommunikationsfehler im RS485-System auftritt, werden entsprechende Kommunikationsfehlercodes in ein Datenregister für die RS485-Kommunikationsfehler an der Master-Station und in das Datenregister D8069 an der Slave-Station gesetzt. Nähere Informationen über Verbindungskommunikationsfehlercodes finden Sie im folgenden.

Bei Verwendung von RS485-Master/Slave auf Port 3 bis Port 7 werden RS485-Kommunikationsfehlercodes nicht in D8069 bis D8099 gespeichert. Diese Fehlercodes werden in aufeinander folgenden Datenregistern ab dem in den Funktionsbereicheinstellungen festgelegten Datenregister gespeichert.

Wenn ein Kommunikationsfehler im RS485-Kommunikationssystem auftritt, werden die Daten zweimal neuerlich gesendet. Wenn der Fehler nach drei Versuchen noch immer vorliegt, wird der Fehlercode in die Datenregister für die RS485-Kommunikationsfehler gesetzt. Da es keine Verbindung zwischen den Fehlercodes in der Master-Station und den Fehlercodes in den Slave-Stationen gibt, müssen die Fehlercodes auf beiden Seiten einzeln gelöscht werden.

Master-Station

Sonderregister	Fehlerdaten für RS485-Feldbus-Kommunikation	Sonderregister	Fehlerdaten für RS485-Feldbus-Kommunikation
D8069	Kommunikationsfehler Slave-Station 1	D8085	Kommunikationsfehler Slave-Station 17
D8070	Kommunikationsfehler Slave-Station 2	D8086	Kommunikationsfehler Slave-Station 18
D8071	Kommunikationsfehler Slave-Station 3	D8087	Kommunikationsfehler Slave-Station 19
D8072	Kommunikationsfehler Slave-Station 4	D8088	Kommunikationsfehler Slave-Station 20
D8073	Kommunikationsfehler Slave-Station 5	D8089	Kommunikationsfehler Slave-Station 21
D8074	Kommunikationsfehler Slave-Station 6	D8090	Kommunikationsfehler Slave-Station 22
D8075	Kommunikationsfehler Slave-Station 7	D8091	Kommunikationsfehler Slave-Station 23
D8076	Kommunikationsfehler Slave-Station 8	D8092	Kommunikationsfehler Slave-Station 24
D8077	Kommunikationsfehler Slave-Station 9	D8093	Kommunikationsfehler Slave-Station 25
D8078	Kommunikationsfehler Slave-Station 10	D8094	Kommunikationsfehler Slave-Station 26
D8079	Kommunikationsfehler Slave-Station 11	D8095	Kommunikationsfehler Slave-Station 27
D8080	Kommunikationsfehler Slave-Station 12	D8096	Kommunikationsfehler Slave-Station 28
D8081	Kommunikationsfehler Slave-Station 13	D8097	Kommunikationsfehler Slave-Station 29
D8082	Kommunikationsfehler Slave-Station 14	D8098	Kommunikationsfehler Slave-Station 30
D8083	Kommunikationsfehler Slave-Station 15	D8099	Kommunikationsfehler Slave-Station 31
D8084	Kommunikationsfehler Slave-Station 16	—	—

Wenn eine oder mehrere Slave-Stationen nicht angeschlossen sind, können jene Master-Station-Datenregister, welche diesen nicht vorhandenen Slave-Stationen zugewiesen sind, als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.

Slave-Station

Sonderregister	Fehlerdaten für RS485-Feldbus-Kommunikation
D8069	Kommunikationsfehler Slave-Station

Hinweis: Die Datenregister D8070 bis D8099 der Slave-Stationen können auch als gewöhnliche Datenregister verwendet werden.



RS485-Kommunikationsfehlercode

Der RS485-Kommunikationsfehlercode wird im Sonderregister gespeichert, das der Anzeige eines Kommunikationsfehlers im RS485-System zugewiesen ist. Wenn Port 2 verwendet wird und dieser Fehler auftritt, wird auch der Sondermerker M8005 (Kommunikationsfehler) sowohl an der Master- als auch an den Slave-Stationen eingeschaltet. Näheres über allgemeine Fehler können Sie in WindLDR nachlesen. Wählen Sie die Option **Online** > **Überwachen** und dann **Online** > **SPS-Status** > **Fehlerstatus: Details** aus. Siehe Seite 13-2.

Fehlercode	Fehler-Details
1h (1)	Überlauf-Fehler (Daten werden empfangen, wenn die Empfangsdatenregister voll sind)
2h (2)	Zeichenrahmenfehler (Start- oder Stop-Bit kann nicht erkannt werden)
4h (4)	Paritätsfehler (bei der Paritätsprüfung ist ein Fehler aufgetreten)
8h (8)	Zeitüberschreitung beim Empfang (Verbindungsunterbrechung)
10h (16)	BCC (Blockprüfzeichen) Fehler (Disparität mit Daten, die bis zum BCC empfangen wurden)
20h (32)	Anzahl Wiederholung überschritten (Fehler trat bei allen 3 Kommunikationsversuchen auf)
40h (64)	Fehler bei E/A-Definition bzw. Menge (Diskrepanz zwischen Sende-/Empfangsstationsnumer oder Datenmenge)

Wenn mehr als ein Fehler im RS485-System erkannt wird, wird die Gesamtanzahl der Fehlercodes angezeigt. Wenn zum Beispiel ein Zeichenrahmenfehler (Fehlercode 2h) und ein BCC-Fehler (Blockprüfzeichen-Fehler) (Fehlercode 10h) auftreten, wird der Fehlercode 12h(18) angezeigt.

RS485-Kommunikation zwischen Master- und Slave-Stationen

Die Master-Station besitzt 6 Datenregister, welche dem Senden von Daten zu einer Slave-Station zugeordnet sind, und 6 Datenregister, welche dem Empfangen von Daten von einer Slave-Station zugewiesen sind. Die Anzahl der Datenregister für eine RS485-Verbindung kann in WindLDR aus einem Bereich von 0 bis 6 ausgewählt werden. Die folgenden Beispiele zeigen, wie Daten zwischen der Master- und den Slave-Stationen ausgetauscht werden, wenn 2 oder 6 Datenregister für die RS485-Kommunikation mit jeweils 31 Slave-Stationen verwendet werden.

Beispiel 1: Daten senden 2 Worte und Daten empfangen 2 Worte

Master-Station

D8069	Kommunikationsfehler
D900 - D901	Sende Daten
D906 - D907	Empfange Daten
D8070	Kommunikationsfehler
D912 - D913	Sende Daten
D918 - D919	Empfange Daten
D8071	Kommunikationsfehler
D924 - D925	Sende Daten
D930 - D931	Empfange Daten
D8072	Kommunikationsfehler
D936 - D937	Sende Daten
D942 - D943	Empfange Daten
⋮	⋮
D8098	Kommunikationsfehler
D1248 - D1249	Sende Daten
D1254 - D1255	Empfange Daten
D8099	Kommunikationsfehler
D1260 - D1261	Sende Daten
D1266 - D1267	Empfange Daten

Slave-Stationen

D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 1
D900 - D901	Sende Daten	
D906 - D907	Empfange Daten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 2
D900 - D901	Sende Daten	
D906 - D907	Empfange Daten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 3
D900 - D901	Sende Daten	
D906 - D907	Empfange Daten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 4
D900 - D901	Sende Daten	
D906 - D907	Empfange Daten	
⋮	⋮	⋮
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 30
D900 - D901	Sende Daten	
D906 - D907	Empfange Daten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 31
D900 - D901	Sende Daten	
D906 - D907	Empfange Daten	

Beispiel 2: Daten senden 6 Worte und Daten empfangen 6 Worte

Master-Station

D8069	Kommunikationsfehler
D900-D905	Sende Daten
D906-D911	Empfange Daten
D8070	Kommunikationsfehler
D912-D917	Sende Daten
D918-D923	Empfange Daten
D8071	Kommunikationsfehler
D924-D929	Sende Daten
D930-D935	Empfange Daten
D8072	Kommunikationsfehler
D936-D941	Sende Daten
D942-D947	Empfange Daten
⋮	⋮
D8098	Kommunikationsfehler
D1248-D1253	Sende Daten
D1254-D1259	Empfange Daten
D8099	Kommunikationsfehler
D1260-D1265	Sende Daten
D1266-D1271	Empfange Daten

Slave-Stationen

D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 1
D900-D905	Sende Daten	
D906-D911	Empfange Daten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 2
D900-D905	Sende Daten	
D906-D911	Empfange Daten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 3
D900-D905	Sende Daten	
D906-D911	Empfange Daten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 4
D900-D905	Sende Daten	
D906-D911	Empfange Daten	
⋮	⋮	⋮
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 30
D900-D905	Sende Daten	
D906-D911	Empfange Daten	
D8069	Kommunikationsfehler	Slave-Station 31
D900-D905	Sende Daten	
D906-D911	Empfange Daten	

Hinweis: Wird RS485 an Port 3 bis Port 7 verwendet, werden RS485-Kommunikationsfehlercodes in den aufeinander folgenden Datenregistern ab dem in den Funktionsbereicheinstellungen festgelegten Datenregister gespeichert.



Sondermerker für RS485-Kommunikation

Die Sondermerker M8005 bis M8007 und M8080 bis M8117 sind der RS485-Kommunikation zugewiesen.

M8005 RS485-Kommunikationsfehler

Wenn während der Kommunikation im RS485-System ein Fehler auftritt, schaltet sich M8005 ein. Der Status von M8005 bleibt beibehalten, wenn der Fehler gelöscht wird, und bleibt solange eingeschaltet, bis M8005 mit WindLDR rückgesetzt oder die CPU ausgeschaltet wird. Die Ursache für den Kommunikationsfehler kann überprüft werden unter: **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**, gefolgt von **Online** > **SPS** >**Status** > **Fehlerstatus**. Siehe Seite 11-5.
Der RS485-Kommunikationsfehler wird nur in M8005 gespeichert, wenn RS485 ein Port 2 verwendet wird.

M8006 Verbots-Kennbit für RS485-Kommunikation (Master-Station)

Wenn M8006 an der Master-Station im RS485-System eingeschaltet wird, wird die RS485-Kommunikation gestoppt. Wenn M8006 ausgeschaltet wird, wird die RS485-Kommunikation wieder aufgenommen. Der M8006 Status wird beibehalten, wenn die CPU ausgeschaltet wird, und bleibt solange eingeschaltet, bis M8006 mit WindLDR rückgesetzt wird.

Wenn M8006 an der Master-Station eingeschaltet ist, wird M8007 an den Slave-Stationen im RS485-System eingeschaltet.

M8007 Initialisierungs-Kennbit für RS485-Kommunikation (Master-Station)
Stopp-Kennbit für RS485-Kommunikation (Slave-Station)

M8007 besitzt an der Master-Station des RS485-Kommunikationssystems eine andere Funktion als an der Slave-Station.

Master-Station: RS485-Kommunikation Initialisierungs-Kennbit

Wenn M8007 an der Master-Station während des Betriebs eingeschaltet wird, wird die Verbindungskonfiguration überprüft, um das RS485-System zu initialisieren. Wenn eine Slave-Station nach der Master-Station hochgefahren wird, muss M8007 eingeschaltet werden, um das RS485-System zu initialisieren. Nachdem eine Einstellung im RS485-System geändert wurde, muss M8007 auch eingeschaltet werden, um eine korrekte Kommunikation sicherzustellen.

Slave-Station: RS485-Kommunikation Stopp-Kennbit

Wenn eine Slave-Station im RS485-System für die Dauer von 10 Sekunden oder mehr keine Kommunikationsdaten von der Master-Station erhält, schaltet sich M8007 ein. Wenn eine Slave-Station innerhalb von 10 Sekunden nach der Initialisierung des RS485-Systems keine Daten empfängt, schaltet sich ebenfalls M8007 an der Slave-Station ein. Sobald die Slave-Station korrekte Kommunikationsdaten empfängt, schaltet sich M8007 aus.

M8080-M8116 Slave-Station Kommunikationsabschlussrelais (Master-Station)

Die Sondermerker M8080 bis M8116 zeigen den Abschluss der Datenaktualisierung an. Wenn die RS485-Kommunikation mit einer Slave-Station abgeschlossen ist, wird ein Sondermerker, welcher dieser Slave-Station zugeordnet ist, für eine Zykluszeit an der Master-Station eingeschaltet.

Sondermerker	Nr. der Slave-Station	Sondermerker	Nr. der Slave-Station	Sondermerker	Nr. der Slave-Station
M8080	Slave-Station 1	**M8092**	Slave-Station 11	**M8104**	Slave-Station 21
M8081	Slave-Station 2	**M8093**	Slave-Station 12	**M8105**	Slave-Station 22
M8082	Slave-Station 3	**M8094**	Slave-Station 13	**M8106**	Slave-Station 23
M8083	Slave-Station 4	**M8095**	Slave-Station 14	**M8107**	Slave-Station 24
M8084	Slave-Station 5	**M8096**	Slave-Station 15	**M8110**	Slave-Station 25
M8085	Slave-Station 6	**M8097**	Slave-Station 16	**M8111**	Slave-Station 26
M8086	Slave-Station 7	**M8100**	Slave-Station 17	**M8112**	Slave-Station 27
M8087	Slave-Station 8	**M8101**	Slave-Station 18	**M8113**	Slave-Station 28
M8090	Slave-Station 9	**M8102**	Slave-Station 19	**M8114**	Slave-Station 29
M8091	Slave-Station 10	**M8103**	Slave-Station 20	**M8115**	Slave-Station 30
—	—	**—**	—	**M8116**	Slave-Station 31

M8080 Kommunikationsabschlussrelais (Slave-Station)

Wenn die RS485-Kommunikation mit einer Master-Station abgeschlossen ist, schaltet sich der Sondermerker M8080 an der Slave-Station für eine Zykluszeit ein.

M8117 Alle Slave-Stationen Kommunikationsabschlussrelais

Wenn die RS485-Kommunikation mit allen Slave-Stationen abgeschlossen ist, schaltet sich der Sondermerker M8117 an der Master-Station für eine Zykluszeit ein. M8117 an den Slave-Stationen schaltet sich nicht ein.

Programmierung in WindLDR

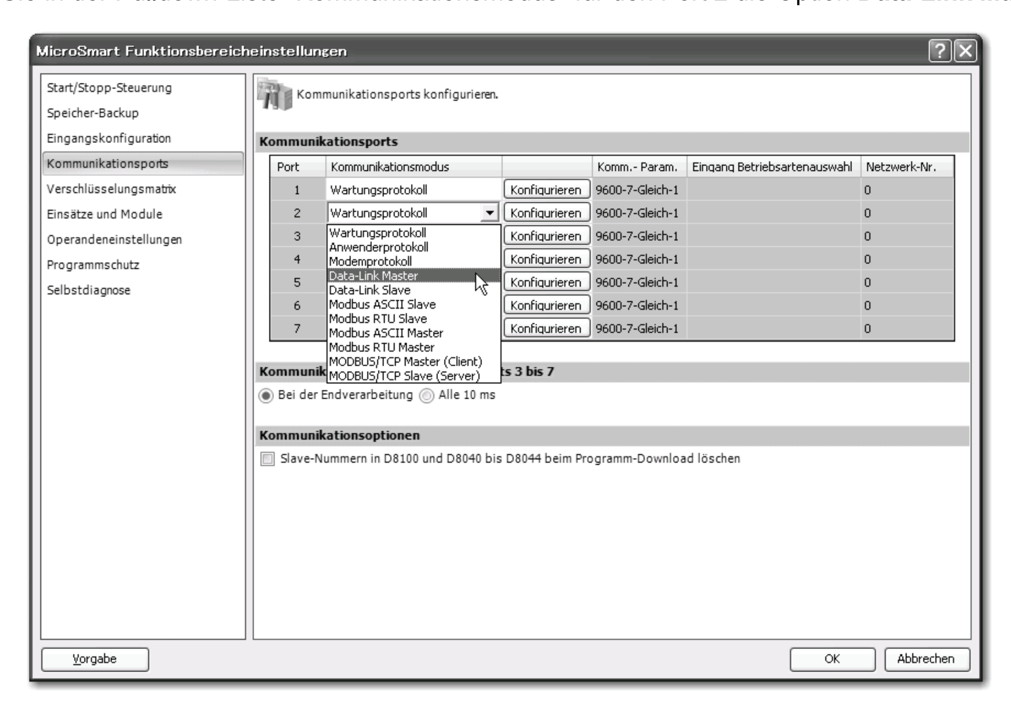
Für die RS485-Verbindung der Master- und Slave-Stationen muss die Seite Kommunikation in den Funktionsbereich-Einstellungen programmiert werden.

Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die CPU geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

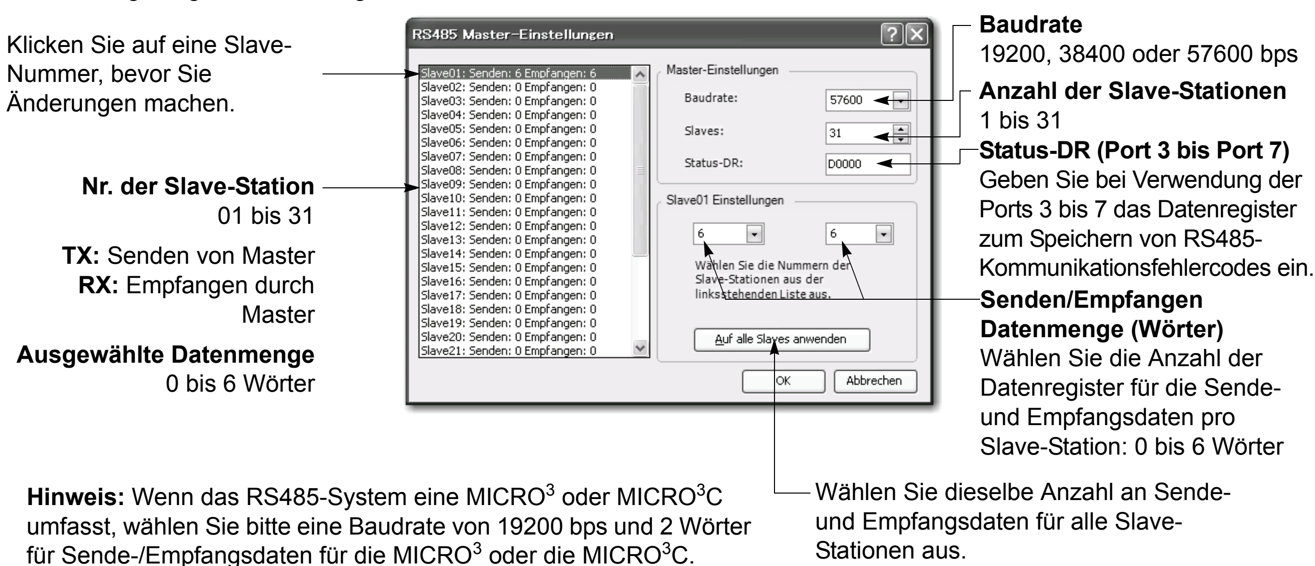
RS485-Feldbus Master-Station

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Kommunikationsports öffnet sich.

2. Wählen Sie in der Pulldown-Liste "Kommunikationsmodus" für den Port 2 die Option **Data-Link Master** aus.



3. Das Dialogfeld “RS485 Master-Einstellungen” öffnet sich. Wählen Sie eine Baudrate und die Anzahl der Slave-Stationen aus. Wählen Sie eine Slave-Stationsnummer aus der Liste auf der linken Seite aus und führen Sie die unten gezeigten Einstellungen durch.



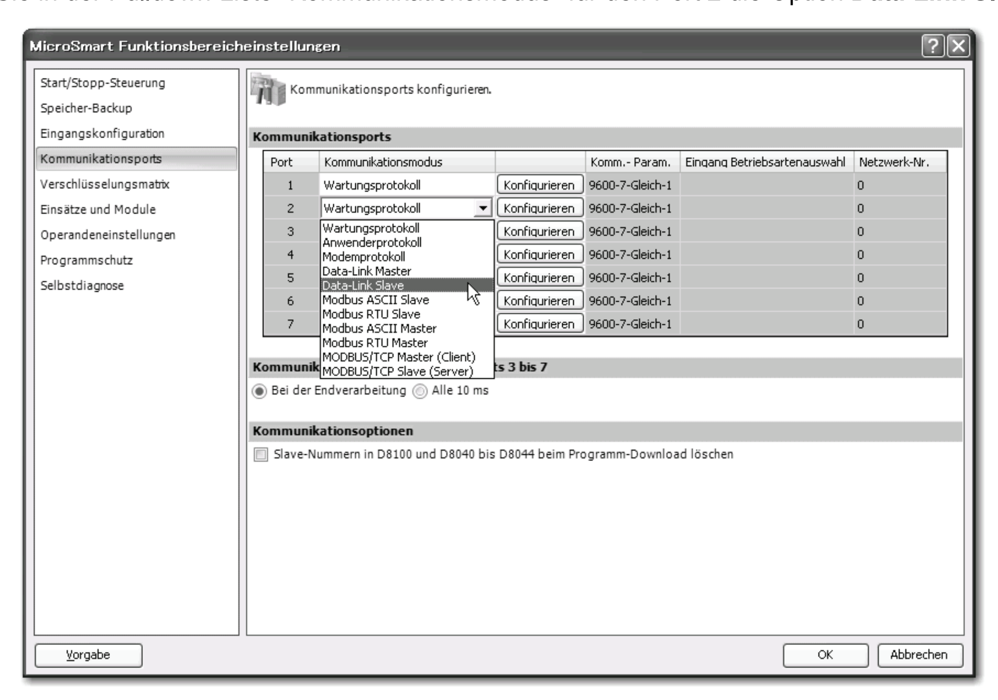
Hinweis: Wenn das RS485-System eine MICRO^3 oder MICRO^{3}C umfasst, wählen Sie bitte eine Baudrate von 19200 bps und 2 Wörter für Sende-/Empfangsdaten für die MICRO^3 oder die MICRO^{3}C.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

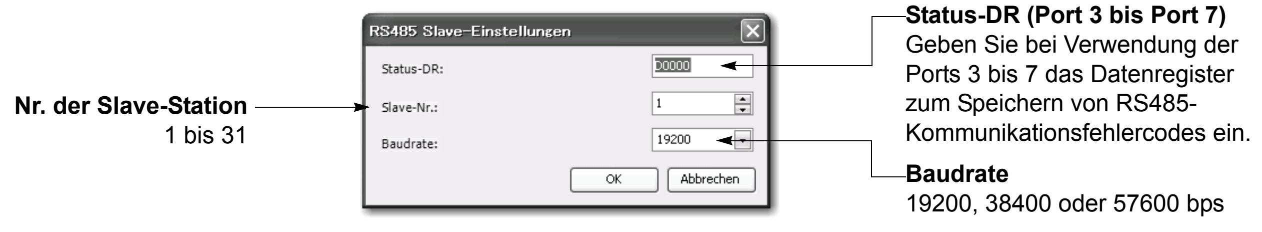


RS485-Feldbus Slave

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Kommunikationsports öffnet sich.
2. Wählen Sie in der Pulldown-Liste "Kommunikationsmodus" für den Port 2 die Option **Data-Link Slave** aus.



3. Das Dialogfeld “RS485 Slave-Einstellungen” öffnet sich. Wählen Sie eine Slave-Stationsnummer und die Baudrate aus.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Nummer der Slave-Station der RS485-Feldbusse D8040-D8044 und D8100

Die Nummer der Slave-Station des RS485-Feldbusses kann geändert werden, indem eine Zahl zwischen 1 und 31 in dem Port 2 bis Port 7 zugeordneten Sonderregister gespeichert wird. Das Anwenderprogramm muss zu diesem Zweck nicht heruntergeladen werden. Liegt die im Sondermerker gespeicherte Nummer nicht zwischen 1 und 31, gilt die in den Funktionsbereicheinstellungen festgelegte Slave-Station-Nummer.

Port	Port 2	Port 3	Port 4	Port 5	Port 6	Port 7
Datenregisternummer	D8100	D8040	D8041	D8042	D8043	D8044

Nummer der Slave-Station des RS485-Feldbusses von Port 2 ändern

1. Speichern Sie eine neue RS485-Feldbus Slave-Nummer im Sonderregister D8100.
2. Initialisieren Sie die RS485-Master-Station mit einer der drei folgenden Methoden: Schalten Sie die Master-Station aus und wieder ein, oder schalten Sie M8007 (Initialisierungs-Kennbit für RS485-Kommunikation) an der Master-Station ein (siehe Seite 11-7), oder wählen Sie in WindLDR den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**, gefolgt von **Online** > **SPS** > **Initialisieren** > **RS485 initialisieren**.

Hinweis: Diese Funktion kann nur verwendet werden, wenn die RS485-Slave-Station wie oben gezeigt in den Funktionsbereich-Einstellungen zugewiesen wurde.

Datenaktualisierung

Bei der RS485-Kommunikation kommuniziert die Master-Station innerhalb eines Kommunikationszyklusses jeweils nur mit einer einzigen Slave-Station. Wenn eine Slave-Station eine Kommunikationsmitteilung von der Master-Station empfängt, gibt die Slave-Station die Daten zurück, welche in den der RS485-Kommunikation zugewiesenen Datenregistern gespeichert sind. Nachdem die Daten von den Slave-Stationen empfangen wurden, speichert die Master-Station die Daten in den Datenregistern, welche den einzelnen Slave-Stationen zugewiesen sind. Der Vorgang des Aktualisierens der Daten in den Datenregistern wird als Auffrischung bezeichnet. Wenn die maximale Anzahl von 31 Slave-Stationen angeschlossen ist, benötigt die Master-Station 31 Kommunikationszyklen, um mit allen Slave-Stationen zu kommunizieren.

Modus	Separate Aktualisierung
Zykluszeit	Da die Kommunikation zwischen der Master-Station und den Slave-Stationen unabhängig von der Verarbeitung des Anwenderprogramms erfolgt, wird die Zykluszeit davon nicht beeinträchtigt.
Datenaktualisierungszeit	Sowohl an der Master-Station als auch an den Slave-Stationen werden die empfangenen Daten während der END-Verarbeitung aktualisiert. Der Abschluss der Aktualisierung kann mit den für den Kommunikationsabschluss zuständigen Sondermerkern M8080 bis M8117 bestätigt werden.
Geeignete Master-Station	MicroSmart (FC4A/FC5A), OpenNet Controller, MICRO^3, MICRO^{3}C, FA-3S (PF3S-SIF4)
Geeignete Slave-Station	MicroSmart (FC4A/FC5A), OpenNet Controller, MICRO^3, MICRO^{3}C, FA-3S (PF3S-SIF4)

Hinweis: Wenn das RS485-System die MicroSmart (FC4A/FC5A) und die MICRO^3/MICRO^{3}C umfasst, setzen Sie bitte in den Funktionsbereich-Einstellungen der MicroSmart die Baudrate auf 19.200 bps und die Sende-/Daten empfangenmenge auf 2 Wörter, um eine optimale Kommunikation mit der MICRO^3/MICRO^{3}C zu gewährleisten.

Sowohl an der Master- als auch an den Slave-Stationen werden die Kommunikationsdaten während der END-Verarbeitung aktualisiert. Nach Abschluss der Datenaktualisierung schalten sich die dem Kommunikationsabschluss zugewiesenen Sondermerker M8080 bis M8116 (Kommunikationsabschluss-Relais für Slave-Station) an der Master-Station für eine Zykluszeit nach der Datenaktualisierung ein. Bei jeder Slave-Station schaltet sich der Sondermerker M8080 (Kommunikationsabschlussrelais) ein.

Wenn die Master-Station die Kommunikation mit allen Slave-Stationen abgeschlossen hat, schaltet sich der Sondermerker M8177 (Kommunikationsabschluss-Relais für alle Slave-Stationen) an der Master-Station für eine Zykluszeit ein.

Gesamt-Aktualisierungszeit bei Master-Station für Kommunikation mit allen Slave-Stationen (Trfn)

Die Master-Station benötigt die folgende Zeit zum Auffrischen der Sende- und Empfangsdaten für die Kommunikation mit allen Slave-Stationen; dies ist die Gesamtauffrischungszeit.

[Baudrate 19200 bps] Trfn = ∑ Trf = ∑ {4,2 ms + 2,4 ms × (Sendewörter + Empfangswörter) + 1 Zykluszeit}
[Baudrate 38400 bps] Trfn = ∑ Trf = ∑ {2,2 ms + 1,3 ms × (Sendewörter + Empfangswörter) + 1 Zykluszeit}
[Baudrate 57600 bps] Trfn = ∑ Trf = ∑ {1,6 ms + 0,9 ms × (Sendewörter + Empfangswörter) + 1 Zykluszeit}

Beispiel: Aktualisierungszeit

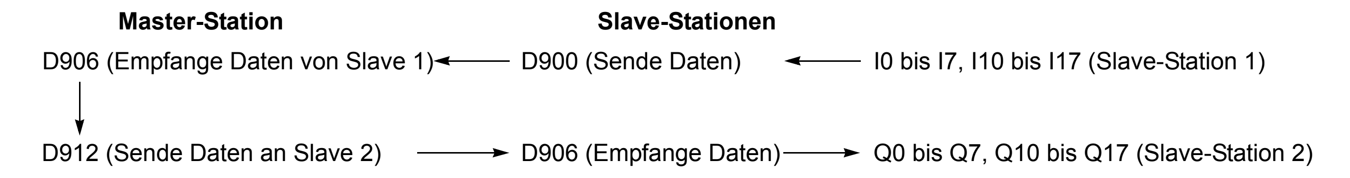
Wenn die RS485-Kommunikation mit Parametern wie z.B. Sendewörter 6, Empfangswörter 6, Slave-Stationen 8, durchschnittliche Zykluszeit 20 ms, ausgeführt wird, beträgt die Gesamtaktualisierungszeit Trf8 für die Kommunikation mit allen acht Slave-Stationen:

[Baudrate 19200 bps] Trf8 = {4,2 ms + 2,4 ms × (6 + 6) + 20 ms} × 8 = 424,0 ms
[Baudrate 38400 bps] Trf8 = {2,2 ms + 1,3 ms × (6 + 6) + 20 ms} × 8 = 302,4 ms
[Baudrate 57600 bps] Trf8 = {1,6 ms + 0,9 ms × (6 + 6) + 20 ms} × 8 = 259,2 ms

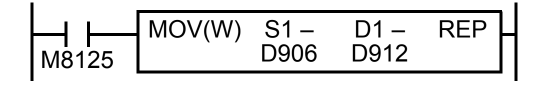


Beispielprogramm für die RS485-Kommunikation

Dieses Beispielprogramm zeigt die Datenkommunikation von der Slave-Station 1 zur Master-Station und anschließend zur Slave-Station 2. Die Daten der Eingänge I0 bis I7 und I10 bis I17 werden im Datenregister D900 (Daten senden) der Slave-Station 1 gespeichert. Die D900-Daten werden zum Datenregister D906 (Daten von Slave 1 empfangen) der Master-Station gesendet. An der Master-Station werden die Daten aus D906 in das Datenregister D912 verschoben (Sende Daten zu Slave 2). Die Daten aus D912 werden zum Datenregister D906 (Empfange Daten) der Slave-Station 2 gesendet, wo die Daten von D906 auf die Ausgänge Q0 bis Q7 und Q10 bis Q17 gesetzt werden.



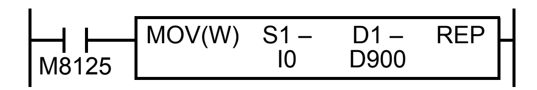
Master-Station-Programm



M8125 ist der in Betrieb stehende Ausgangs-Sondermerker, der während des Betriebs eingeschaltet bleibt.

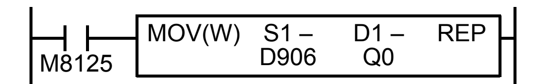
Die Daten des Datenregisters D906 (Empfange Daten von Slave-Station 1) werden in das Datenregister D912 (Sende Daten zur Slave-Station 2) verschoben.

Slave-Station 1-Programm



Die 16-Bit-Daten der Eingänge I0 bis I7 und I10 bis I17 werden zum Datenregister D900 (Sende Daten zur Master-Station) verschoben.

Slave-Station 2-Programm



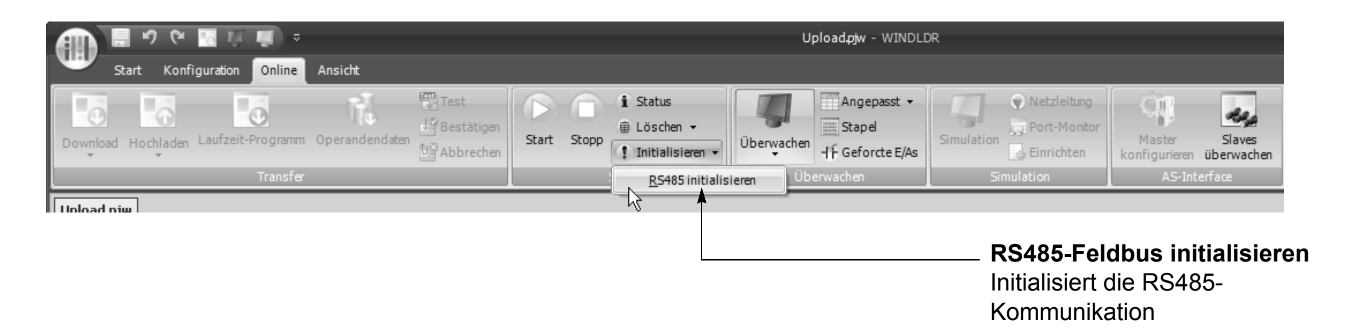
Die Daten des Datenregisters D906 (Empfange Daten von der Master-Station) werden zu 16 Ausgängen von Q0 bis Q7 und Q10 bis Q17 verschoben.

Funktionsweise des RS485-Feldbus-Systems

Zum Einrichten und Verwenden eines RS485-Systems führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Verbinden Sie die MicroSmart CPU-Module wie auf Seite 11-2 gezeigt mit der Master-Station und allen Slave-Stationen.
2. Erstellen Sie entsprechende Anwenderprogramme für die Master- und Slave-Stationen. Für Master- und Slave-Stationen werden jeweils unterschiedliche Anwenderprogramme benötigt.
3. Rufen Sie in WindLDR den Befehl **Konfigurieren** > **Funktionsbereich-Einstellungen** > **Kommunikation** auf und führen Sie die Einstellungen für die Master-Station und die Slave-Stationen durch. Informationen über das Programmieren in WindLDR finden Sie auf den Seiten 11-8 und 11-9.
4. Laden Sie die Anwenderprogramme in die Master- und Slave-Stationen.
5. Schalten Sie zum Starten der RS485-Kommunikation zuerst die Slave-Stationen und mindestens 1 Sekunde später erst die Master-Station ein. Überwachen Sie die Datenregister für die RS485-Verbindung an der Master- und den Slave-Stationen.

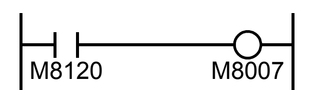
Hinweis: Für die Aktivierung der RS485-Kommunikation müssen Sie zuerst die Slave-Stationen einschalten. Wenn eine Slave-Station nach der Master-Station oder gleichzeitig mit der Master-Station hochgefahren wird, erkennt die Master-Station diese Slave-Station nicht. Damit die Master-Station die Slave-Station in diesem Fall erkennt, schalten Sie den Sondermerker M8007 (Initialisierungs-Kennbit für RS485-Kommunikation) an der Master-Station ein (siehe Seite 11-7), oder wählen Sie in WindLDR den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**, gefolgt von **Online** > **SPS** > **Initialisieren** > **RS485 initialisieren**.



RS485-Feldbus initialisieren
Initialisiert die RS485-Kommunikation

RS485-Initialisierungsprogramm

Wenn die Master-Station beim Hochfahren die Slave-Station nicht erkennt, muss das folgende Programm in das Anwenderprogramm für die Master-Station eingebaut werden.



M8120 ist der Richtimpuls-Sondermerker.

M8007 ist das Initialisierungs-Kennbit für die RS485-Kommunikation.

Wenn das CPU-Modul der Master-Station startet, wird M8007 von M8120 für eine Zykluszeit eingeschaltet, um die RS485-Kommunikation zu initialisieren. Die Master-Station erkennt dann die Slave-Station.

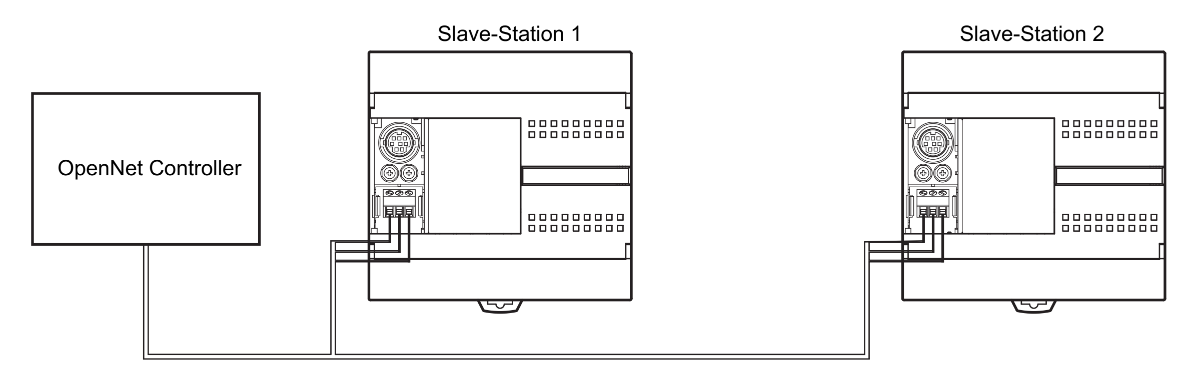


RS485-Kommunikation mit anderen SPSen

Das RS485-Kommunikationssystem kann IDECs OpenNet Controller, die mikroprogrammierbaren Steuerungen MICRO^3/MICRO^{3}C und die programmierbaren Steuerungen FA-3S von IDEC umfassen, welche durch serielle Schnittstellenmodule miteinander verbunden werden.

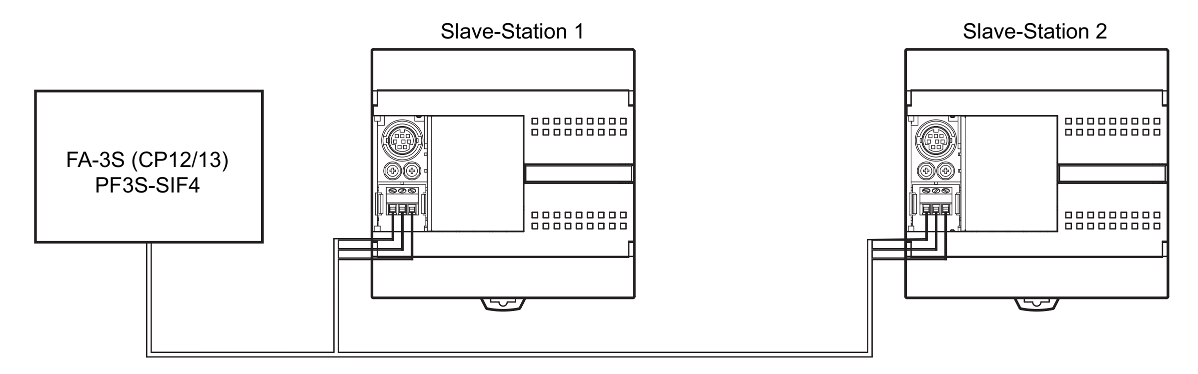
RS485-Kommunikation mit dem OpenNet Controller

Einstellungen am OpenNet Controller	MicroSmart-Einstellungen	MicroSmart-Einstellungen
Daten senden: 6 Wörter Daten empfangen: 6 Wörter Baudrate: 19.200 oder 38.400 bps	Slave-Station 1	Slave-Station 2



RS485-Kommunikation mit der FA-3S Hochleistungs-CPU mit dem Seriellen Schnittstellenmodul PF3S-SIF4

Einstellungen an der FA-3S (PF3S-SIF4)	MicroSmart-Einstellungen	MicroSmart-Einstellungen
Daten senden: 6 Wörter Daten empfangen: 6 Wörter Baudrate: 19200 oder 38400 bps	Slave-Station 1	Slave-Station 2



D8101 Wartezeit bei RS485-Übertragung (ms)

Wenn ein RS485-System aus einer Master-Station des Typs FC5A und aus Slave-Stationen des Typs FA3S besteht, muss Port 2 des CPU-Moduls FC5A verwendet und der Wert 20 im Sonderregister D8101 des CPU-Moduls FC5A an der Master-Station gespeichert werden. Auf diese Weise wird der FC5A CPU eine RS485-Übertragungswartezeit von 20 ms zugewiesen.

Datenregisternummer	Beschreibung
D8101	20: Der D8101 Wert legt die RS485-Übertragungswartezeit in ms fest.



12: MODBUS ASCII/RTU-KOMMUNIKATION

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Kommunikation des Modbus Master- und Slave-Moduls der MicroSmart-CPU.

Alle MicroSmart CPU-Module des Typs FC5A können über die Kommunikationsports 2 bis 7 über die RS485- oder RS232C-Leitung mit dem Modbus-Netzwerk verbunden werden.

Einrichtung des Modbus-Kommunikationssystems

Zum Einrichten eines Mehrpunkt- Modbus-Kommunikationssystems müssen Sie den RS485 Kommunikationsadapter (FC4A-PC3) am Port 2 der kompakten CPU anschließen.

Bei einer schmalen CPU befestigen Sie das RS485 Kommunikationsmodul (FC4A-HPC3) neben der CPU.

Wenn Sie das optionale MMI-Modul bei einer schmalen CPU verwenden, installieren Sie den RS485 Kommunikationsadapter (FC4A-PC3) am Port 2 des MMI-Basismoduls.

Das RS485-Schnittstellenmodul FC5A-SIF4 kann auch am CPU-Modul angeschlossen werden, um für die Einrichtung eines Modbus-Systems mit Mehrpunkt-Kommunikation die Ports 3 bis 7 hinzuzufügen.

Master-Station
Slave-Station 1
Kompakte CPU
RS485 Kommunikationsadapter FC4A-PC3 an Port 2
Abgeschirmte verdrillte Zweidrahtleitung max. 200 m Kerndraht 0,3 mm^2
A B SG
A B SG
Auch ein RS485 Kommunikationsadapter FC4A-PC2 (Mini-DIN-Stecker) oder das RS485 Kommunikationsmodul FC4A-HPC2 kann verwendet werden.
Kabel
Kabel
RS485 Kommunikationsmodul FC4A-HPC3
Slave-Station 31
Slave-Station 2
MMI-Basismodul FC4A-HPH1
Schmale CPU
RS485 Kommunikationsadapter FC4A-PC3 an Port 2

Zur Einrichtung des RS232C-Kommunikationssystems verwenden Sie den RS232C-Kommunikationsadapter (FC4A-PC1), das RS232C-Schnittstellenmodul (FC4A-HPC1) oder das RS232C-Schnittstellenmodul (FC5A-SIF2). Mit der RS232C-Funktion kann nur ein Punkt-zu-Punkt- Kommunikationssystem eingerichtet werden.

Hinweis: Wird Port 1 oder 2 für die Modbus-Kommunikation verwendet, muss das Anwenderkommunikationskabel 1C (FC2A-KP1C) verwendet werden. Nähere Einzelheiten über die Systemeinrichtung für Port 1 oder 2 finden Sie auf Seite 10-3. Bei der Herstellung eines Kabels für Port 1 ist zu beachten, dass die Stifte 6 und 7 offen bleiben müssen.

Modbus Master-Kommunikation

Die Einstellungen und Anforderungstabellen der Modbus Master-Kommunikation für die Modbus Slave-Stationen können mit den WindLDR Funktionsbereich-Einstellungen programmiert werden. Die Kommunikation mit den Slave-Stationen erfolgt synchron mit der Ausführung des Anwenderprogramms. Die Kommunikationsdaten werden bei der END-Verarbeitung in der Reihenfolge der Anforderungsnummern abgearbeitet, die in der Anforderungstabelle festgelegt ist. Wurden Operanden festgelegt, so werden die Anforderungen nur dann ausgeführt, wenn der entsprechende Operand eingeschaltet wird. Wurden keine Operanden festgelegt, werden alle Anforderungen kontinuierlich ausgeführt.

Technische Daten der Modbus Master-Kommunikation

Modus	ASCII-Modus	RTU-Modus
Baudrate (bps) *1	9600, 19200, 38400, 57600, 115200	
Datenbits	7 Bits (fixiert)	8 Bits (fixiert)
Stopp-Bits	1, 2 Bits	
Parität	Keine, Ungleich, Gleich	
Slave-Nummer	1 bis 247 (0: Broadcast-Slave-Nummer)	
Maximale Anzahl an Slaves	31	
Zeitüberschreitung beim Empfang *2	10 bis 2550 ms (in 10 ms Schritten)	
Timeout zwischen Zeichen	10 ms	
Wartezeit für Übertragung *3	1 bis 5000 ms (in 1 ms Schritten)	
Wiederholungszyklen	1 bis 10	

*1: 115200 bps kann ausgewählt werden, wenn FC5A-SIF4 an Port 3 bis Port 7 verwendet wird.

*2: Legt die Zeitdauer vor dem Empfang eines Antwort-Frames von einem Slave fest.

*3: D8054 ist ein Sonderregister für die Übertragungswartezeit bei der Modbus-Kommunikation (×1 ms). Mit D8054 kann die Übertragung von der MicroSmart verzögert werden. Werden die Ports 3 bis 7 verwendet, wird die Wartezeit für die Übertragung im Dialogfenster "Kommunikationseinstellungen" festgelegt. Nähere Informationen finden Sie auf Seite 12-4.

Starten und Stoppen der Modbus Master-Kommunikation

Wenn Operanden in der Anforderungstabelle des Modbus-Masters festgelegt wurden, werden genau so viele Merker der Ausführung der Modbus Master-Kommunikation zugewiesen, wie Anforderungen vorliegen. Die Merker werden in der Reihenfolge der Anforderungen zugewiesen. Wird zum Beispiel der Merker M0 als Operand festgelegt, so wird M0 der Anforderung Nr. 1 zugewiesen; M1 wird der Anforderung Nr. 2 zugewiesen, und so weiter. Zur Ausführung einer Anforderung muss der entsprechende Operand eingeschaltet werden. Nach Abschluss der Kommunikation schaltet sich der Operand automatisch aus. Müssen Anforderungen kontinuierlich gesendet werden, so muss der entsprechende Operand mit dem SET- oder OUT-Befehl eingeschaltet bleiben.

Wurden keine Operanden festgelegt, werden alle in der Anforderungstabelle programmierten Anforderungen kontinuierlich abgearbeitet.

Kommunikationsabschluss und Kommunikationsfehler

Die Modbus-Kommunikation wird beendet, wenn ein Lese- oder Schreibprozess erfolgreich abgeschlossen wurde, oder wenn ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist. Unmittelbar nach Abschluss einer Anforderungskommunikation schaltet sich der Modbus Kommunikationsabschlussmerker M8080 für eine Zykluszeit ein. Gleichzeitig werden die Nummer der abgeschlossenen Anforderung und der Fehlercode im Sonderregister D8053 gespeichert. Die Daten in D8053 gelten nur für eine Zykluszeit, wenn M8080 eingeschaltet ist.

Wenn ein Kommunikationsfehler auftritt, schaltet sich unmittelbar nach dem Fehler auch der Kommunikationsfehler-Sondermerker M8005 für eine Zykluszeit ein. Ein Kommunikationsfehler tritt dann auf, wenn nach Ablauf der festgelegten Wiederholzyklen keine Kommunikation zustande gekommen ist, oder wenn die Master-Station innerhalb der festgelegten Empfangs-Timeout-Dauer keine Antwort erhält. Wenn ein Kommunikationsfehler auftritt, wird die Anforderung gelöscht, und die nächste Anforderung gesendet.

M8005, D8053 und D8080 werden nur verwendet, wenn Modbus-Master an Port 2 verwendet wird.

Hinweis:

- Modbus-Master verarbeitet maximal eine Modbus-Anforderung pro Zykluszeit.
- Bei Verwendung von Modbus-Master an Port 3 bis 7 kann der Kommunikationsstatus überprüft werden, indem die Fehlerdaten in den Datenregistern geprüft werden, die im Dialogfenster "Modbus-Master Anforderungstabelle" jeder Modbus-Anforderung zugeordnet wurden.



Kommunikationsfehlerdaten der einzelnen Slaves

Die Fehlerdaten der einzelnen Slaves werden in den Sonderregistern D8069 bis D8099 gespeichert (Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode). Die Nummer der fehlerhaften Station (High-Order-Byte) und der Fehlercode (Low-Order-Byte) werden in der Reihenfolge ihres Auftretens in den Datenregistern gespeichert. Tritt ein Fehler an einer Slave-Station auf, an der bereits ein Fehler aufgetreten ist, wird nur der Fehlercode aktualisiert, während die Nummer des Slaves unverändert bleibt. Die Daten in D8069 bis D8099 werden beim Hochfahren der CPU gelöscht.

D8069 bis D8099 werden nur verwendet, wenn Modbus-Master an Port 2 verwendet wird.

Kommunikationsfehlerdaten der einzelnen Anforderungen

Die Fehlerdaten der einzelnen Anforderungen in der gesamten Anforderungstabelle können bestätigt werden. Um die Fehlerdaten der einzelnen Anforderungen zu bestätigen, wählen Sie den Fehlerstatus in der Anforderungstabelle aus den Funktionsbereich-Einstellungen aus und geben die ersten Datenregisternummer ein. Ist "Einzelnes DR für alle Kommunikationsanforderungen verwenden" nicht ausgewählt, werden ab der Datenregisternummer so viele Datenregister zum Speichern von Fehlerdaten reserviert, wie Anforderungen vorhanden sind. Wenn ein Fehler für eine Anforderung auftritt, wird ein Fehlercode in einem entsprechenden Datenregister gespeichert.

Ist "Einzelnes DR für alle Kommunikationsanforderungen verwenden" ausgewählt, gilt dasselbe Datenregister für alle Anforderungen. Tritt ein Fehler für eine Anforderung auf, wird ein Fehlercode im Datenregister gespeichert und der alte Wert überschrieben.

Anzahl der Anforderungen in Modbus-Master

Wie viele Anforderungen in einer Anforderungstabelle programmiert werden können, ist vom Typ des CPU-Moduls und von der Anzahl der Ports abhängig.

CPU-Modul	Kompakte CPU-Module	Schmale CPU-Module	
Port	**Port 2 bis Port 5**	**Port 2**	**Port 3 bis Port 7**
Anzahl der Anforderungen	255	2040	255

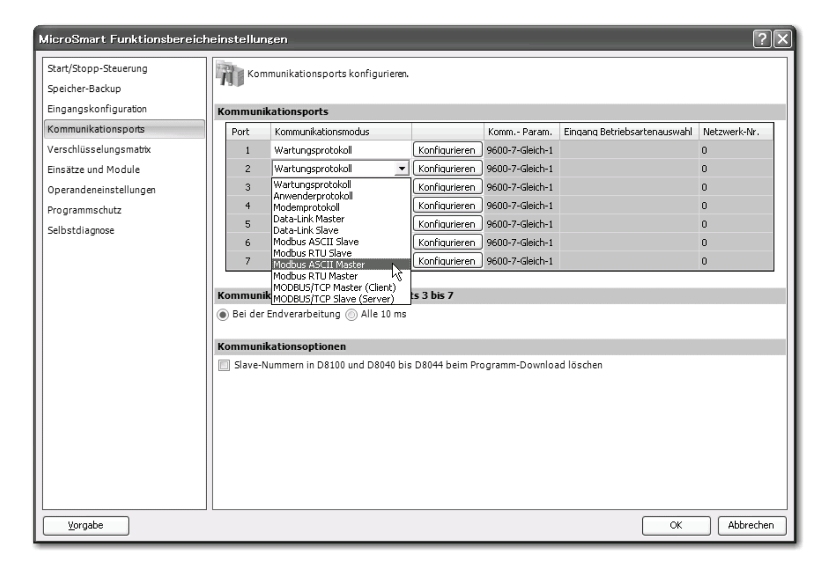
Hinweis: Pro Anforderung werden 8 Byte des Anwenderprogrammbereichs benötigt.

WindLDR für Modbus Master programmieren

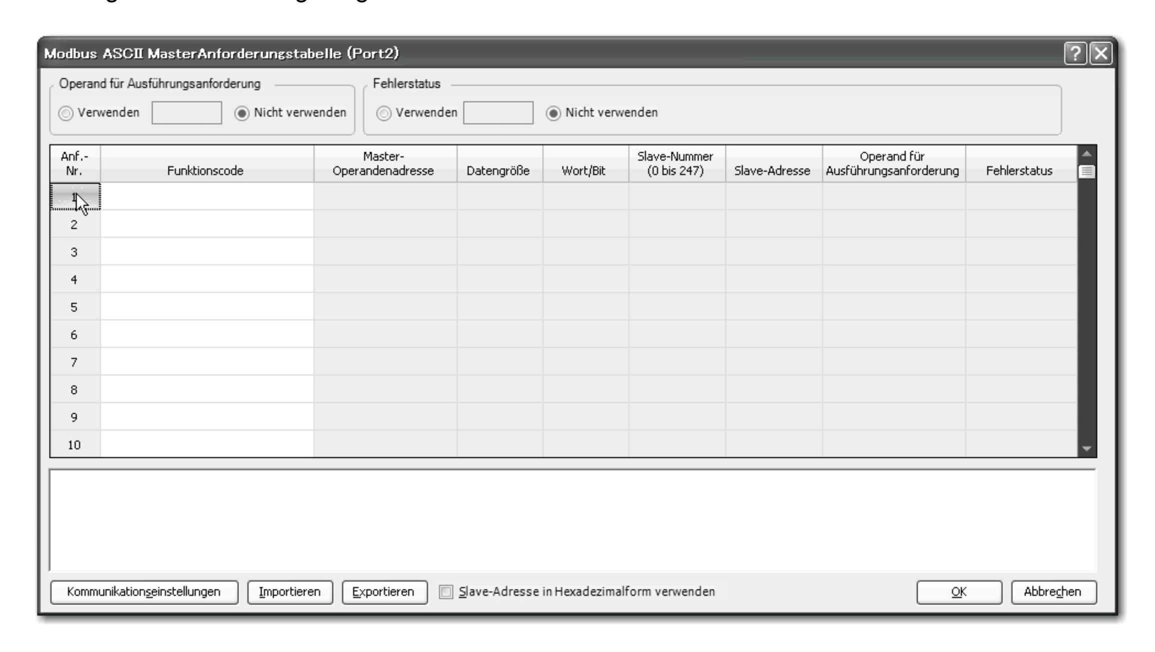
Die Modbus Master-Kommunikation wird mit WindLDR entweder für den Modbus ASCII-Modus oder den Modbus RTU-Modus programmiert. Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Kommunikationsports öffnet sich.

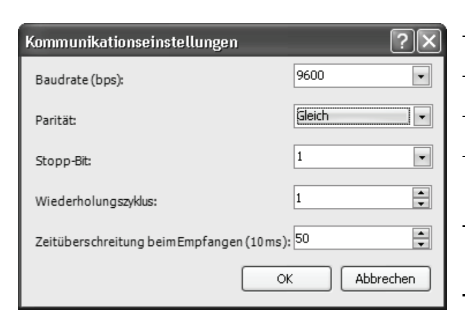
2. Wählen Sie in der Pulldown-Liste "Kommunikationsmodus" für Port 1 oder 2 das **Modbus ASCII Master** oder **Modbus RTU Master** aus.



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren** für Port 2. Die Modbus ASCII oder RTU Master Anforderungstabelle wird angezeigt.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Kommunikationseinstellungen**. Das Dialogfenster Kommunikationsparameter wird geöffnet. Ändern Sie darin die Einstellungen, falls erforderlich.



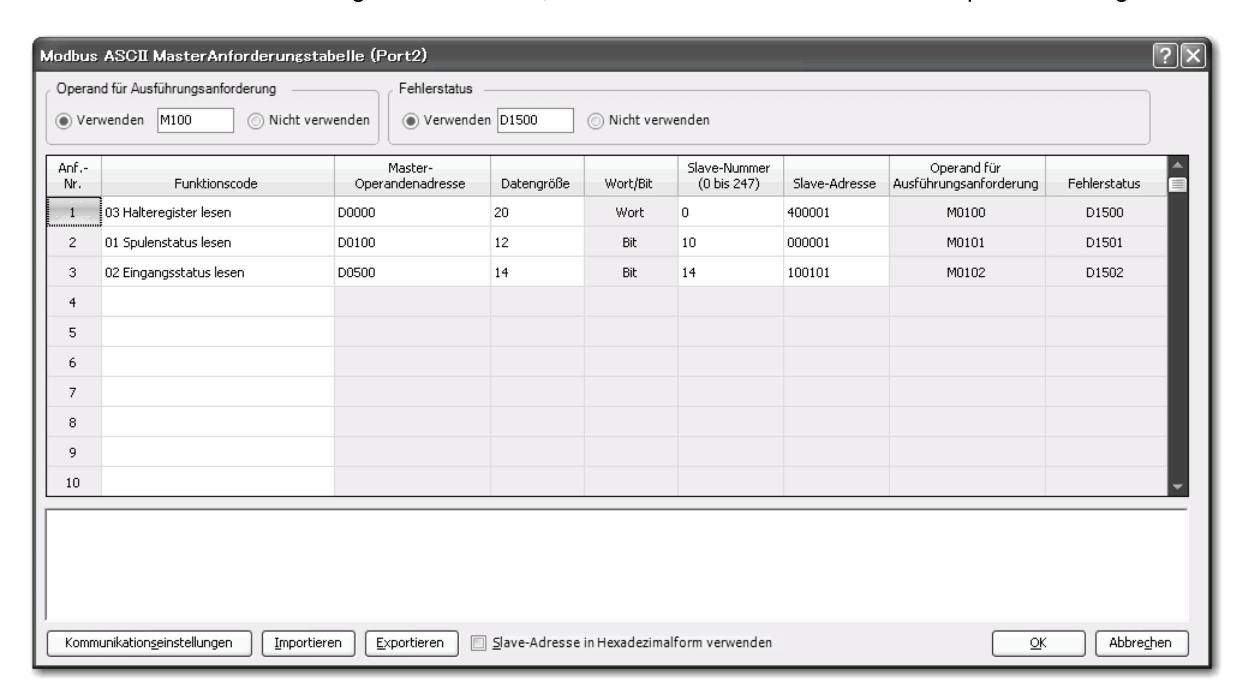
Baudrate (bps) (Hinweis 1)	9600, 19200, 38400, 57600, 115200
Parität	Keine, Ungleich, Gleich
Stopp-Bits	1 oder 2
Wiederholungszyklus	1 bis 10
Zeitüberschreitung beim Empfangen	1 bis 255 (×10 ms)
Wartezeit für Übertragung (Hinweis 2)	0 bis 5000 (ms)

Hinweis 1: 115200 bps kann nur verwendet werden, wenn Modbus-Master an Port 3 bis Port 7 verwendet wird.

Hinweis 2: Legen Sie die Wartezeit für die Übertragung fest, wenn Modbus-Master an Port 3 bis Port 7 verwendet wird.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um zur Modbus ASCII oder RTU Master Anforderungstabelle zurückzukehren. Legen Sie Anforderungen unter dem Funktionscode fest. Bis zu 255 (oder 2040 bei CPU-Modulen ab der Systemprogramm-Version 110) Anforderungen können in eine Anforderungstabelle eingetragen werden.

   Wählen Sie die Verwendung der Operanden und die Fehlerstatus-Datenregister an. Wenn Sie die Operanden und die Fehlerstatus-Datenregister auswählen, müssen Sie die erste Nummer der Operanden eingeben.



Hinweise zur Bearbeitung der Anforderungstabelle

Operanden und Fehlerstatus-Datenregister werden in der Reihenfolge der Anforderungsnummern zugewiesen. Wird eine Anforderung gelöscht oder die Reihenfolge der Anforderungen geändert, so wird auch die Beziehung der Anforderung zu den Operanden und zum Fehlerstatus-Datenregister geändert. Wird der Merker oder das Datenregister im Anwenderprogramm verwendet, müssen die Operandennummern ebenfalls entsprechend geändert werden. Nach Durchführung dieser Änderungen muss das Anwenderprogramm erneut geladen werden.

6. Wenn die Bearbeitung der Master Anforderungstabelle abgeschlossen ist, klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern.
7. Nach dem Schließen der Master Anforderungstabelle bearbeiten Sie ein Anwenderprogramm für das Sonderregister D8054 (Wartezeit für Übertragung) und die Fehlererkennung.
8. Laden Sie das Anwenderprogramm in das CPU-Modul.

Die Programmierung des Modbus Master ist damit abgeschlossen. Nähere Informationen über Parameter und gültige Werte finden Sie im folgenden Abschnitt.

Funktionscode

Die MicroSmart akzeptiert acht Funktionscodes, die in der folgenden Tabelle aufgelistet sind:

Funktionscode	Datengröße	Slave-Adresse	MicroSmart als Modbus Slave
01 Spulenstatus lesen	1 bis 128 Bits	000001 - 065535	Liest den Bit-Operandenstatus von Q (Ausgang), R (Schieberegister) oder M (Merker).
02 Eingangsstatus lesen	1 bis 128 Bits	100001 - 165535	Liest den Bit-Operandenstatus von I (Eingang), T (Timer-Kontakt) oder C (Zähler-Kontakt).
03 Halteregister lesen	1 bis 64 Worte	400001 - 465535	Liest die Wort-Operandendaten von D (Datenregister), T (Timer-Sollwert) oder C (Zähler-Sollwert).
04 Eingangsregister lesen	1 bis 64 Worte	300001 - 365535	Liest die Wort-Operandendaten von T (Timer-Istwert) oder C (Zähler-Istwert).
05 Einzelspule forcieren	1 Bit	000001 - 065535	Ändert einen Bit-Operandenstatus von Q (Ausgang), R (Schieberegister) oder M (Merker).
06 Einzelregister voreinstellen	1 Wort	400001 - 465535	Ändert die Wort-Operandendaten von D (Datenregister).
15 Mehrere Spulen forcieren	1 bis 128 Bits	000001 - 065535	Ändert mehrere Bit-Operandenstati von Q (Ausgang), R (Schieberegister) oder M (Merker).
16 Mehrere Register voreinstellen	1 bis 64 Worte	400001 - 465535	Ändert mehrere Wort-Operandendaten von D (Datenregister).

Master-Operandenadresse

Wenn der Funktionscode 01, 02, 03 oder 04 zum Auslesen der Daten aus den Modbus-Slaves ausgewählt wird, muss das erste Datenregister oder die erste Merkernummer festgelegt werden, um die vom Modbus-Slave erhaltenen Daten zu speichern. Wenn der Funktionscode 05, 06, 15 oder 16 zum Schreiben der Daten in die Modbus-Slaves ausgewählt wird, muss das erste Datenregister oder die erste Merkernummer festgelegt werden, um die in den Modbus-Slave zu schreibenden Daten zu speichern. Die Datenregister und Merker können als Master-Operandenadresse bezeichnet werden.

Datengröße und Wort/Bit

Legen Sie die Anzahl der zu lesenden oder zu schreibenden Daten fest. Die gültige Datengröße hängt vom Funktionscode ab. Wenn der Funktionscode 01, 02, 05 oder 15 ausgewählt wurde, legen Sie die Datengröße in Bits fest. Wenn der Funktionscode 03, 04, 06 oder 16 ausgewählt wurde, legen Sie die Datengröße in Worten fest. Informationen über die gültigen Datengrößen finden Sie in der obenstehenden Tabelle.

Slave-Nr.

Legen Sie die Slave-Nummern von 0 bis 247 fest. Eine Slave-Nummer kann für unterschiedliche Anforderungsnummern, die zwischen 1 und 255 liegen können, mehrmals zugewiesen werden. Bei der Modbus-Kommunikation wird die Slave-Nummer 0 für eine Broadcast-Slave-Nummer verwendet.

Slave-Adresse

Legen Sie die Datenspeicheradressen der Modbus-Slaves fest. Der gültige Slave-Adressbereich hängt vom Funktionscode ab. Informationen über die gültigen Slave-Adressen finden Sie in der obenstehenden Tabelle.

Operand für Ausführungsanforderung

Um Operanden für Ausführungsanforderung zu verwenden, klicken Sie auf die Schaltfläche "Verwenden" und legen Sie die erste Merkernummer in der Modbus ASCII oder RTU Master Anforderungstabelle fest. Merker, die für die Ausführung von Relais dienen, werden in der Tabelle automatisch aufgelistet. Zur Ausführung einer Anforderung muss der entsprechende Anforderungsausführungsmerker eingeschaltet werden.

Schmale CPU-Module ab der Systemprogramm-Version 110 können auch Datenregister als Operanden für Ausführungsanforderung festlegen. Wenn die erste Datenregister-Nummer als Operand für die Ausführungsanforderung festgelegt wurde, werden so viele Datenregister-Bits ab dem niederwertigsten Bit des ersten Datenregisters zugewiesen, wie Anforderungen vorliegen. Als Ausführungsmerker zugewiesene Datenregister-Bits werden automatisch in der Anforderungstabelle angeführt.

Wurden keine Operanden für Ausführungsanforderung festgelegt, werden alle in der Anforderungstabelle programmierten Anforderungen kontinuierlich abgearbeitet.



Fehlerstatus-Datenregister

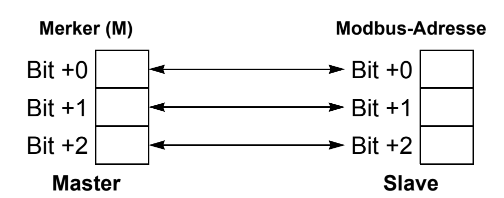
Um Fehlerstatus-Datenregister zu verwenden, klicken Sie auf die Schaltfläche "in Verwendung" und legen Sie die erste Datenregisternummer in der Modbus ASCII oder RTU Master Anforderungstabelle fest. Die zum Speichern von Fehlerstati verwendeten Datenregister werden automatisch in der Tabelle aufgelistet.
Ist "Einzelnes DR für alle Kommunikationsanforderungen verwenden" ausgewählt, gilt das erste Datenregister für alle Anforderungen.

Anforderungen verarbeiten

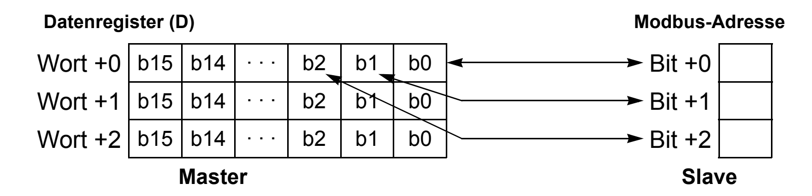
Die Daten für die Modbus-Kommunikation werden wie dargestellt zwischen dem Master und den Slaves abgearbeitet.

Bit-Daten an den Slaves (Funktionscodes 01, 02, 05 und 15)

- **Master-Operandenadresse: Merker**

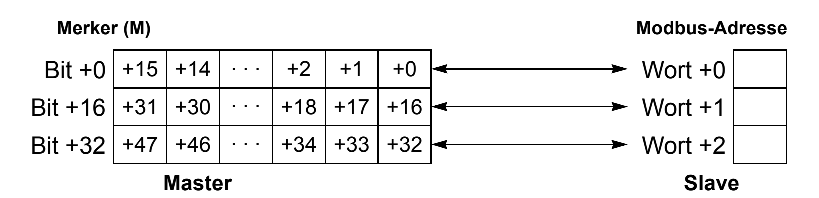


- **Master-Operandenadresse: Datenregister**

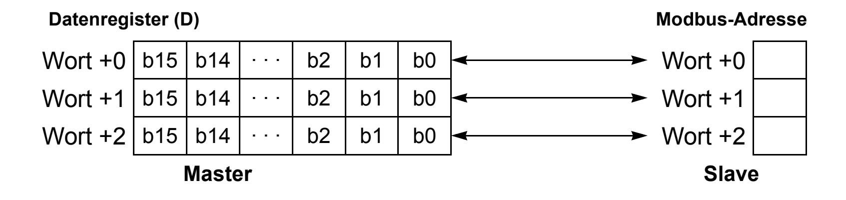


Wort-Daten an den Slaves (Funktionscodes 03, 04, 06 und 16)

- **Master-Operandenadresse: Merker**



- **Master-Operandenadresse: Datenregister**



Operandenadresse für den Modbus Master

Sondermerker und Sonderregister werden wie unten gezeigt für die Modbus Master-Kommunikation zugewiesen.

Merker- und Sondermerker-Operandenadressen

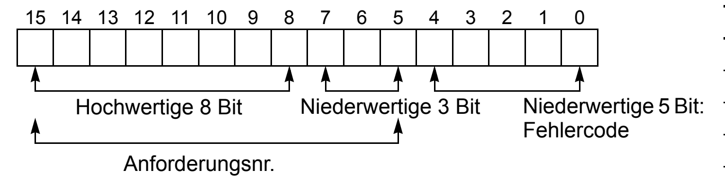
Port 2	Port 3 bis 7	Beschreibung	R/W (L/S)
M8005	—	**Kommunikationsfehler** Wenn ein Kommunikationsfehler auftritt, schaltet sich unmittelbar nach dem Fehler der Kommunikationsfehler-Sondermerker M8005 für eine Zykluszeit ein. Ein Kommunikationsfehler tritt dann auf, wenn nach Ablauf der festgelegten Wiederholzyklen keine Kommunikation zustande gekommen ist, oder wenn die Master-Station innerhalb der festgelegten Empfangs-Timeout-Dauer keine Antwort erhält. Wenn ein Kommunikationsfehler auftritt, wird die Anforderung gelöscht, und die nächste Anforderung gesendet. Die Nummer der abgeschlossenen Anforderung und der Fehlercode werden im Sonderregister D8053 gespeichert.	R (L)
M8080	—	**Modbus Kommunikationsabschlussrelais** Unmittelbar nach Abschluss einer Anforderungskommunikation schaltet sich der Modbus Kommunikationsabschlussmerker M8080 für eine Zykluszeit ein. Auch wenn ein Fehler auftritt, schaltet sich M8080 für eine Zykluszeit ein. Gleichzeitig werden die Nummer der abgeschlossenen Anforderung und der Fehlercode im Sonderregister D8053 gespeichert.	R (L)
Funktionsbereichein-stellungen		**Operand für Ausführungsanforderung** Wird ein Operand für Ausführungsanforderung eingeschaltet, wird die entsprechende Anforderung ausgeführt. Nach Abschluss der Kommunikation schaltet sich der Operand für Anforderungsausführung automatisch aus.	R/W (L/S)

Datenregister- und Sonderregister-Operandenadressen

Port 2	Port 3 bis 7	Beschreibung	R/W (L/S)
D8053 (Hinweis)	—	**Modbus-Kommunikationsfehlercode** Nach Abschluss einer Modbus-Kommunikation werden die Anforderungsnummer und der Fehlercode gespeichert. Hochwertige (High-Order) 11-Bit: Anforderungsnr. 1 bis 2040 Niederwertige 5 Bit: Fehlercode 00h: Normaler Abschluss 01h: Funktionsfehler 02h: Zugriffszielfehler (Adresse ungültig, Adress- + Operandenmenge ungültig) 03h: Operandenmengenfehler, 1-Bit-Schreiben-Datenfehler 11h: ASCII-Codefehler (nur ASCII-Modus) 12h: Framelängenfehler 13h: BCC-Fehler 14h: Slavenummerfehler 16h: Timeout-Fehler	R (L)
D8054	Funk-tionsbe-reicheins tellungen	**Wartezeit für Übertragung bei Modbus-Kommunikation** Wenn die MicroSmart Kommunikationssignale sendet, kann die Wartezeit für die Übertragung durch Speichern eines Wartezeitwertes in D8054 festgelegt werden. Die gültigen Werte liegen zwischen 1 und 5000 Millisekunden.	R/W (L/S)
D8069-D8099	—	**Nummer der fehlerhaften Station und Fehlercode** Wenn ein Kommunikationsfehler während der Modbus-Kommunikation auftritt, werden die Slave-Nummer (High-Order-Byte) und der Fehlercode (Low-Order-Byte) in diesen Datenregistern gespeichert. Die Fehlercodes sind dieselben wie bei D8053. Beim Hochfahren der CPU werden diese Datenregister gelöscht.	R (L)
Funktionsbereichein-stellungen		**Fehlerstatus** Wenn ein Kommunikationsfehler während der Modbus-Kommunikation auftritt, werden die Slave-Nummer (High-Order-Byte) und der Fehlercode (Low-Order-Byte) in den den einzelnen Anforderungen zugeordneten Fehlerstatus-Datenregistern gespeichert. Die Fehlercodes sind dieselben wie bei D8053. Beim Hochfahren des CPU-Moduls werden diese Datenregister gelöscht. Ist "Einzelnes DR für alle Kommunikationsanforderungen verwenden" ausgewählt, gilt das Fehlerstatus-Datenregister für alle Anforderungen. Der Wert im Datenregister wird bei jedem Auftreten eines Fehlers überschritten.	

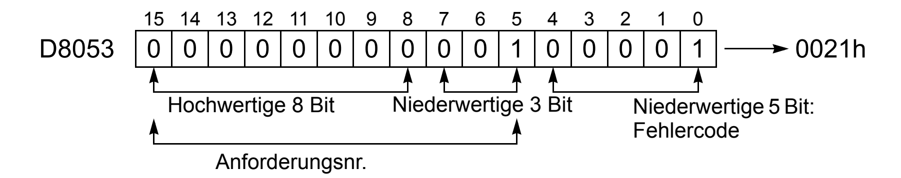


Hinweis: Die 16 Bit im Datenregister D8053 werden wie unten dargestellt zugeordnet.
Die 11-Bit Anforderungsnummer besteht aus hochwertigen 8 Bit und niederwertigen 3 Bit.



Niederwertige 3 Bit	Anforderungsnr.-Bereich
000	1 bis 255
001	256 bis 511
010	512 bis 767
011	768 bis 1023
100	1024 bis 1279
101	1280 bis 1535
110	1536 bis 1791
111	1792 bis 2040

Beispiel: Für die Anforderungsnr. 256 und den Funktionsfehler (01h) speichert D8053 den folgenden Wert.



Modbus Slave-Kommunikation

Die Modbus Slave-Kommunikation erfolgt durch Auswahl von Modbus Slave ASCII oder des Modbus Slave RTU für Port 1 bis Port 7 in den Funktionsbereicheinstellungen von WindLDR. Wenn ein Modbus Slave eine Anforderungen vom Modbus Master erhält, liest oder schreibt der Modbus Slave die Daten entsprechend dieser Anforderung. Die Anforderung wird bei der END-Verarbeitung des Anwenderprogramms verarbeitet.

Technische Daten der Modbus Slave-Kommunikation

Modus	ASCII-Modus	RTU-Modus
Baudrate (bps)*1	9600, 19200, 38400, 57600, 115200	
Datenbits	7 Bits (fixiert)	8 Bits (fixiert)
Stopp-Bits	1, 2 Bits	
Parität	Keine, Ungleich, Gleich	
Slave-Nummer	1 bis 31 1 bis 247 (CPU-Module ab der Systemprogramm-Version 110)	
Ansprechzeit *2	1 bis 5000 ms (in 1 ms Schritten)	
Timeout zwischen Zeichen *3	—*4	mindestens 1,5 Zeichen *5
Timeout zwischen Frames *3	—*4	mindestens 3,5 Zeichen *6

*1: 115200 bps kann ausgewählt werden, wenn FC5A-SIF4 an Port 3 bis Port 7 verwendet wird.

*2: D8054 ist ein Sonderregister für die Übertragungswartezeit bei der Modbus-Kommunikation (x 1 ms) für Port 2. 0 bezeichnet 1 ms und 5000 oder mehr bezeichnet 5000 ms. Mit D8054 kann die Übertragung von der MicroSmart verzögert werden.
Bei Verwendung von Port 1 oder der Ports 3 bis 7 ist die Ansprechzeit 1 ms.

*3: Wenn es zu einer Zeitüberschreitung (Timeout) kommt, verwirft die MicroSmart die empfangenen Daten und wartet auf den ersten Frame der nächsten gültigen Kommunikation.

*4: Der ASCII-Modus sucht mit dem “:” Code nach dem Anfang eines Frames. Wählen die MicroSmart eine ankommende Anforderungsmeldung empfängt und gleichzeitig einen “:” Code empfängt, verwirft die MicroSmart die empfangenen Daten und wartet auf eine Slave-Nummer.

*5: Für eine Kommunikation mit 19200 bps oder mehr muss zwischen den einzelnen Zeichen ein Zeitrahmen von 0,75 ms liegen.

*6: Für eine Kommunikation mit 19200 bps oder mehr muss zwischen den einzelnen Frames ein Zeitrahmen von 1,75 ms liegen.

Kommunikationsabschluss und Kommunikationsfehler

Die Modbus-Kommunikation wird beendet, wenn ein Lese- oder Schreibprozess erfolgreich abgeschlossen wurde, oder wenn ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist. Unmittelbar nach Abschluss einer Anforderungskommunikation schaltet sich der Modbus Kommunikationsabschlussmerker M8080 für eine Zykluszeit ein. Wenn ein Kommunikationsfehler auftritt, wird der Fehlercode im Sonderregister D8053 gespeichert. Die Daten in D8053 gelten nur für 1 Zykluszeit, wenn M8080 eingeschaltet ist.

Wenn ein Kommunikationsfehler auftritt, schaltet sich unmittelbar nach dem Fehler auch der Kommunikationsfehler-Sondermerker M8005 für eine Zykluszeit ein.

M8080 und D8053 werden nur verwendet, wenn Modbus-Master an Port 2 verwendet wird.



Adresstabelle

Modbus Operandenname	Modbus Adresstabelle (Dezimal) *1	Adresse des Kommunikations-frames *2	MicroSmart-Operanden *3	Entspr. Funktionscode
Spule (000000 und darüber)	000001 - 000504	0000 - 01F7	Q0 - Q627	1, 5, 15
	000701 - 000956	02BC - 03BB	R0 - R255	
	001001 - 003048	03E8 - 07F7	M0 - M2557	
	009001 - 009256	2328 - 2427	M8000 - M8317	
Eingangsrelais (100000 und darüber)	100001 - 100504	0000 - 01F7	I0 - I627	2
	101001 - 101256	03E8 - 04E7	T0 - T255 (Timer-Kontakt)	
	101501 - 101756	05DC - 06DB	C0 - C255 (Zähler-Kontakt)	
Eingangsregister (300000 und darüber)	300001 - 300256	0000 - 00FF	T0 - T255 (Timer-Istwert)	4
	300501 - 300756	01F4 - 02F3	C0 - C255 (Zähler-Istwert)	
Halteregister (400000 und darüber)	400001 - 408000	0000 - 1F3F	D0-D7999	3, 6, 16
	408001 - 408500	1F40 - 2133	D8000 - D8499	
	409001 - 409256	2328 - 2427	T0 - T255 (Timer-Sollwert)	3
	409501 - 409756	251C - 261B	C0 - C255 (Zähler-Sollwert)	
	410001 - 450000	2710 - C34F	D10000 - D49999	3, 6, 16

*1: Im allgemeinen für die Modbus-Kommunikation verwendete Adressen. Die Berechnungsmethoden der Modbus-Adressen für die MicroSmart-Operanden werden im folgenden beschrieben.

*2: Diese 4-stelligen Adressen werden im Kommunikationsframe verwendet. Um die im Kommunikationsframe verwendete Adresse zu berechnen, müssen Sie die unteren 5 Stellen der Modbus-Adresse extrahieren, von diesem Wert 1 abziehen und das Ergebnis in das Hexadezimalformat umwandeln.

*3: Diese Operandennummern repräsentieren die schmale CPU. Die Operandennummern der kompakten CPUs sind in seite 6-2 beschrieben.

Modbus-Adressen für MicroSmart-Operanden berechnen

MicroSmart-Operand		Berechnung der Modbus-Adresse	Berechnungsbeispiel
I, Q, M	M XXX X ②: Oktal ①: Dezimal	(① – ④) × 8 + ② + ⑤ ① – ④: Minimum Adresse; ⑤: Offset	Beispiel: M1325 (132 – 0) × 8 + 5 + 1001 = 2062 Modbus-Adresse: 2062 2062 – 1 = 2061 = 80Dh Adresse des Kommunikationsframes: 080Dh
R, T, C, D	D XXXXX ③: Dezimal	(③ – ④) + ⑤ ④: Minimum Adresse; ⑤: Offset	Beispiel: D1756 (1756 – 0) + 400001 = 401757 Modbus-Adresse: 401757 Untere 5 Stellen extrahieren → 1757 1757 – 1 = 1756 = 6CDh Adresse des Kommunikationsframes: 06DCh

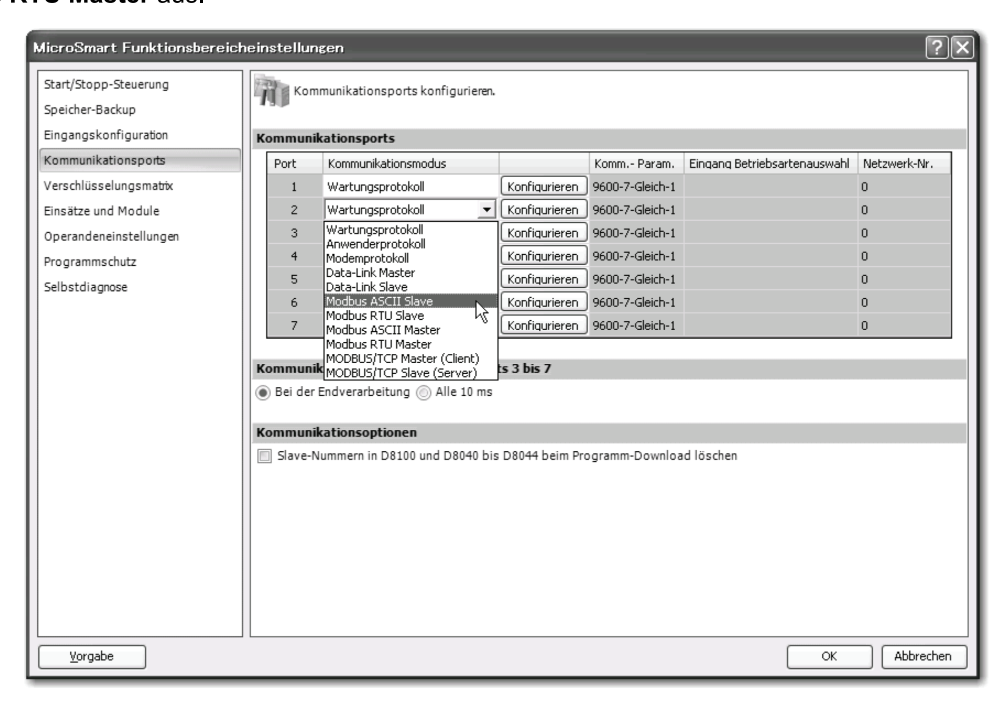
Modbus Operandenname	MicroSmart-Operand	Minimum-Adresse ④	Offset ⑤
Spule	Q0 - Q627	0	1
	R0 - R255	0	701
	M0 - M2557	0	1001
	M8000 - M8317	8000	9001
Eingangsrelais	I0 - I627	0	100001
	T0 - T255 (Timer-Kontakt)	0	101001
	C0 - C255 (Zähler-Kontakt)	0	101501
Eingangsregister	T0 - T255 (Timer-Istwert)	0	300001
	C0 - C255 (Zähler-Istwert)	0	300501
Halteregister	D0 - D7999	0	400001
	D8000 - D8499	8000	408001
	T0 - T255 (Timer-Sollwert)	0	409001
	C0 - C255 (Zähler-Sollwert)	0	409501
	D10000 - D49999	10000	410001

WindLDR für Modbus Slave programmieren

Die Modbus Slave-Kommunikation wird mit WindLDR entweder für den Modbus ASCII-Modus oder den Modbus RTU-Modus programmiert. Da diese Einstellungen auf das Anwenderprogramm Bezug nehmen, muss das Anwenderprogramm in die MicroSmart geladen werden, nachdem Änderungen vorgenommen wurden.

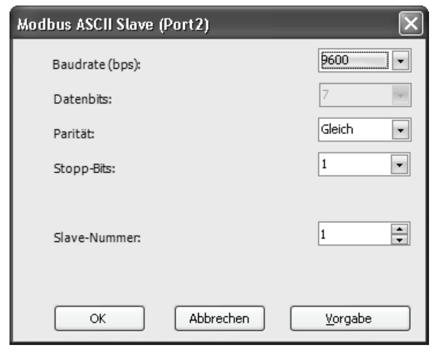
1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Konfiguration** > **Funktionsbereicheinstellungen** > **Komm.-ports**. Das Dialogfenster "Funktionsbereicheinstellungen" für Kommunikationsports öffnet sich.

2. Wählen Sie in der Pulldown-Liste "Kommunikationsmodus" für Port 1 oder 2 das **Modbus ASCII Master** oder **Modbus RTU Master** aus.

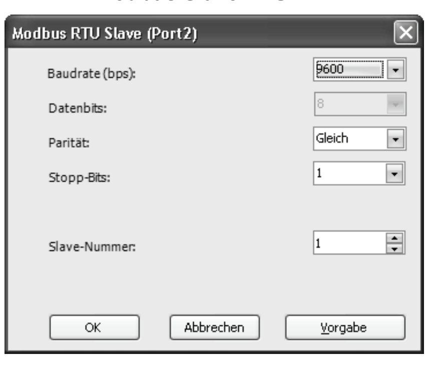


3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren**. Das Dialogfenster Kommunikationsparameter wird geöffnet. Ändern Sie darin die Einstellungen, falls erforderlich.





Modbus Slave RTU



Baudrate (bps)	9600 19200 38400 57600 115200
Datenbits	7 (ASCII Modus) 8 (RTU Modus)
Parität	Keine, Ungleich, Gleich
Stopp-Bits	1 oder 2
Slave-Nummer	1 bis 31*

* 1 bis 247 (CPU-Module ab der Systemprogramm-Version 110)

4. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern.

5. Nach dem Schließen des Bildschirms Funktionsbereich-Einstellungen bearbeiten Sie ein Anwenderprogramm für das Sonderregister D8054 (Wartezeit für Übertragung) und die Fehlererkennung.

6. Laden Sie das Anwenderprogramm in das CPU-Modul.

Die Programmierung des Modbus Slave ist damit abgeschlossen. Nähere Informationen über Parameter und gültige Werte finden Sie im folgenden Abschnitt.



Operandenadresse für den Modbus Slave

Sondermerker und Sonderregister werden wie unten gezeigt für die Modbus Slave-Kommunikation zugewiesen.

Sondermerker-Operandenadresse

Port 2	Port 1, 3 bis 7	Beschreibung	R/W (L/S)
M8005	—	**Kommunikationsfehler** Wenn ein Kommunikationsfehler auftritt, schaltet sich unmittelbar nach dem Fehler der Kommunikationsfehler-Sondermerker M8005 für eine Zykluszeit ein. Der Fehlercode wird im Sonderregister D8053 gespeichert.	R (L)
M8080	—	**Modbus Kommunikationsabschlussrelais** Unmittelbar nach Abschluss einer Anforderungskommunikation schaltet sich der Modbus Kommunikationsabschlussmerker M8080 für eine Zykluszeit ein. Auch wenn ein Fehler auftritt, schaltet sich M8080 für eine Zykluszeit ein. Gleichzeitig wird der Fehlercode im Sonderregister D8053 gespeichert.	R (L)

Operandenadresse Sonderregister

Port 2	Port 1, 3 bis 7	Beschreibung	R/W (L/S)
D8053	—	**Modbus-Kommunikationsfehlercode** Wenn ein Modbus-Kommunikationsfehler auftritt, wird ein Fehlercode gespeichert. 01h: Funktionsfehler 02h: Zugriffszielfehler (Adresse ungültig, Adress- + Operandenmenge ungültig) 03h: Operandenmengenfehler, 1-Bit-Schreiben-Datenfehler 11h: ASCII-Codefehler (nur ASCII-Modus) 12h: Framelängenfehler 13h: BCC-Fehler	R (L)
D8054	—	**Wartezeit für Übertragung bei Modbus-Kommunikation** Wenn die MicroSmart Kommunikationssignale sendet, kann die Wartezeit für die Übertragung durch Speichern eines Wartezeitwertes in D8054 festgelegt werden. Die gültigen Werte liegen zwischen 1 und 5000 Millisekunden.	R/W (L/S)
D8100	Port 1:— Port 3:D8040 Port 4:D8041 Port 5:D8042 Port 6:D8043 Port 7:D8044	**Modbus Slave-Nummer (CPU-Module ab der Systemprogramm-Version 110)** Die Modbus Slave-Nummer von Port 2 bis Port 7 kann geändert werden, indem eine Zahl zwischen 1 und 247 in den entsprechenden Sonderregistern gespeichert wird. Das Anwenderprogramm muss zu diesem Zweck nicht heruntergeladen werden. Liegen die im Sonderregister gespeicherten Daten nicht innerhalb des gültigen Slave-Nummernbereichs, wird die in den Funktionsbereicheinstellungen festgelegte Slave-Nummer verwendet. Um beispielsweise die Modbus Slave-Nummer von Port 2 zu ändern, muss eine neue Modbus Slave-Nummer im Sonderregister D8100 gespeichert werden. Sobald die Daten in D8100 geändert sind, werden sie zur Modbus Slave-Nummer von Port 2. Die in diesen Sonderregistern gespeicherten Daten werden im ROM des CPU-Moduls gespeichert und auch bleiben auch dann erhalten, wenn die Pufferbatterie entladen ist.	R/W (L/S)

Kommunikationsprotokoll

Dieser Abschnitt beschreibt das für die Modbus-Kommunikation verwendete Format der Kommunikationsframes. Der ASCII- und RTU-Modus verwenden jeweils unterschiedliche Kommunikationsframe-Formate.

Kommunikationsframe-Format

- **ASCII-Modus**

Anforderung vom Modbus Master

“:”	Slave-Nr.	Funktionscode	Daten	LRC	CR LF
1 Byte	2 Bytes	2 Bytes		2 Bytes	2 Bytes

ACK-Antwort vom Modbus Slave

“:”	Slave-Nr.	Funktionscode	Daten	LRC	CR LF
1 Byte	2 Bytes	2 Bytes		2 Bytes	2 Bytes

NAK-Antwort vom Modbus Slave

“:”	Slave-Nr.	Funktionscode + 80H	Fehlercode	LRC	CR LF
1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

- **RTU-Modus**

Anforderung vom Modbus Master

Leerlauf 3,5 Zeichen	Slave-Nr.	Funktionscode	Daten	CRC	Leerlauf 3,5 Zeichen
	1 Byte	1 Byte		2 Bytes	

ACK-Antwort vom Modbus Slave

Leerlauf 3,5 Zeichen	Slave-Nr.	Funktionscode	Daten	CRC	Leerlauf 3,5 Zeichen
	1 Byte	1 Byte		2 Bytes	

NAK-Antwort vom Modbus Slave

Leerlauf 3,5 Zeichen	Slave-Nr.	Funktionscode + 80H	Fehlercode	CRC	Leerlauf 3,5 Zeichen
	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Bytes	

Hinweis: Leerlauf bedeutet, dass keine Daten in der Kommunikationsleitung fließen.

Kommunikationsframe-Format

Der ASCII-Modus sucht mit dem “:” Code nach dem Anfang eines Frames. Wählen die MicroSmart eine ankommende Anforderungsmeldung empfängt und gleichzeitig einen “:” Code empfängt, verwirft die MicroSmart die empfangenen Daten und wartet auf eine Slave-Nummer.

Der RTU-Modus benötigt eine mindestens 3,5 Zeichen lange Leerlaufzeit zwischen den einzelnen Frames, um den Anfang eines Frames erkennen zu können. Der MicroSmart Modbus Master sendet Anforderungen in Leerlaufintervallen von je 5 ms. Diese können durch Speicherung eines erforderlichen Wertes im Sonderregister D8054 geändert werden.

Slave-Nr.

Der MicroSmart können Slave-Nummern von 1 bis 31 zugewiesen werden. Bei der Punkt-zu-Punkt-Kommunikation mit RS232C muss im Master und in der MicroSmart dieselbe Slave-Nummer eingetragen sein.

Die Slave-Nr. 0 ist als Broadcast-Slave-Nummer reserviert und dient dazu, alle Operandendaten im Slave oder in der MicroSmart zu löschen. In diesem Fall sendet die MicroSmart keine Antwort an den Master.



LRC und CRC

Im ASCII-Modus werden LRC-Prüfcodes verwendet, während im RTU-Modus CRC-Prüfcodes verwendet werden.

• Modbus ASCII-Modus — LRC-Berechnung (Längsredundanzprüfung)

Berechnung des BCC-Wertes mit LRC für den Bereich von der Slave-Nummer bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC-Wert.

1. Konvertiert die ASCII-Zeichen von der Slave-Nummer bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC in Einheiten zu jeweils zwei Zeichen, um hexadezimale 1-Byte-Daten zu erstellen. (Beispiel: 37h, 35h → 75h)
2. Addiert die Ergebnisse von Schritt **1**.
3. Invertiert das Ergebnis bitweise und addiert 1 (2. invertiertes Signal).
4. Konvertiert die niedrigsten 1-Byte-Daten in ASCII-Zeichen. (Beispiel: 75h → 37h, 35h)
5. Speichert die zwei Stellen an der BCC- (LRC) Position.

• Modbus RTU-Modus — CRC-16 Berechnung (zyklische Redundanzprüfsumme)

Berechnet den BCC-Wert mit CRC-16 für den Bereich von der Slave-Nummer bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC-Wert. Das Polynomergebnis lautet: $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$.

1. Nimmt das Exklusiv-ODER (XOR) von FFFFh und die ersten 1-Byte-Daten an der Slave-Nummer.
2. Verschiebt das Ergebnis um 1 Bit nach rechts. Nimmt bei Auftreten eines Überlaufs das Exklusiv-ODER (XOR) von A001h und geht zu Schritt **3**.
   Wenn nicht, geht der Ablauf direkt zu Schritt **3**.
3. Wiederholt Schritt **2**, wobei die Verschiebung 8 Mal durchgeführt wird.
4. Nimmt das Exklusiv-ODER (XOR) des Ergebnisses und die nächsten 1-Byte-Daten.
5. Wiederholt die Schritte **2** bis **4** bis zum Byte unmittelbar vor dem BCC.
6. Das höhere und niedrigere Byte des Ergebnisses von Schritt **5** wird gegenseitig ausgetauscht und das CRC-16-Ergebnis wird an der BCC- (CRC) Position gespeichert. (Beispiel: 1234h → 34h, 12h)

Kommunikationsformat

Dieser Abschnitt beschreibt das Kommunikationsformat der einzelnen Funktionscodes von der Slave-Nummer bis unmittelbar vor den Prüfcode.

Funktionscode 01 (Spulenstatus lesen) und Funktionscode 02 (Eingangsstatus lesen)

Der Funktionscode 01 liest den Bit-Operandenstatus von Q (Ausgang), R (Schieberegister) oder M (Merker). Bis zu 128 aufeinanderfolgende Bits können ausgelesen werden.

Der Funktionscode 02 liest den Bit-Operandenstatus von I (Eingang), T (Timer-Kontakt) oder C (Zähler-Kontakt). Bis zu 128 aufeinanderfolgende Bits können ausgelesen werden.

Kommunikationsframe

Anforderung vom Modbus Master

Slave-Nr.	Funktionscode	Adresse	Anzahl der Bits
xxh	01h / 02h	xxxxh	xxxxh

ACK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Anzahl der Daten	Erste 8 Bits	Zweite 8 Bits		Letzte 8 Bits
xxh	01h / 02h	xxh	xxh	xxh		xxh

NAK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Fehlercode
xxh	81h / 82h	xxh

Kommunikationsbeispiel

Zweck	Lies 15 Bits ab Ausgang Q10. Q10 → (1 – 0) × 8 + 0 + 1 = 9 Modbus-Adresse: 9 9 – 1 = 8 = 8h Kommunikationsframe-Adresse: 0008h
Bedingung	Slave-Nr. 8 Binärdaten Q10 bis Q26: 1234h

- **ASCII-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	‘:’ 3038 3031 30303038 30303046 (LRC) CRLF
ACK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3031 3032 3334 3132 (LRC) CRLF
NAK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3831 xxxx (LRC) CRLF

- **RTU-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	08 01 0008 000F (CRC)
ACK-Antwort vom Modbus Slave	08 01 02 34 12 (CRC)
NAK-Antwort vom Modbus Slave	08 81 xx (CRC)



Funktionscode 03 (Halteregister lesen) und Funktionscode 04 (Eingangsregister lesen)

Der Funktionscode 03 liest die Wort-Operandendaten von D (Datenregister), T (Timer-Sollwert) oder C (Zähler-Sollwert). Bis zu 64 aufeinanderfolgende Worte können ausgelesen werden.

Der Funktionscode 04 liest die Wort-Operandendaten von T (Timer-Istwert) oder C (Zähler-Istwert). Bis zu 64 aufeinanderfolgende Worte können ausgelesen werden.

Kommunikationsframe

Anforderung vom Modbus Master

Slave-Nr.	Funktionscode	Adresse	Anzahl der Worte
xxh	03h / 04h	xxxxh	xxxxh

ACK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Anzahl der Daten	Erstes High-Byte	Erstes Low-Byte		Letztes Low-Byte
xxh	03h / 04h	xxh	xxh	xxh		xxh

NAK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Fehlercode
xxh	83h / 84h	xxh

- **Kommunikationsbeispiel**

Zweck	Liest 2 Worte ab dem Datenregister D1710. D1710 → (1710 – 0) + 400001 = 401711 Modbus-Adresse: 401711 Extrahiere die unteren 5 Stellen→ 1711 1711 – 1 = 1710 = 6AEh Kommunikationsframe-Adresse: 06AEh
Bedingung	Slave-Nr. 8 D1710 Daten: 1234h D1711 Daten: 5678h

- **ASCII-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	‘:’ 3038 3033 30364145 30303032 (LRC) CRLF
ACK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3033 3034 3132 3334 3536 3738 (LRC) CRLF
NAK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3833 xxxx (LRC) CRLF

- **RTU-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	08 03 06AE 0002 (CRC)
ACK-Antwort vom Modbus Slave	08 03 04 12 34 56 78 (CRC)
NAK-Antwort vom Modbus Slave	08 83 xx (CRC)

Funktionscode 05 (Bit-Variable zwangssetzen)

Der Funktionscode 05 ändert einen Bit-Operandenstatus von Q (Ausgang), R (Schieberegister) oder M (Merker).

Kommunikationsframe

Anforderung vom Modbus Master

Slave-Nr.	Funktionscode	Adresse	OFF: 0000H ON: FF00H
xxh	05h	xxxxh	xxxxh

ACK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Adresse	OFF: 0000H ON: FF00H
xxh	05h	xxxxh	xxxxh

NAK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Fehlercode
xxh	85h	xxh

Kommunikationsbeispiel

Zweck	Merker M1320 zwangsweise einschalten. M1320 → (132 – 0) × 8 + 0 + 1001 = 2057 Modbus-Adresse: 2057 2057 – 1 = 2056 = 808h Kommunikationsframe-Adresse: 0808h
Bedingung	Slave-Nr. 8

- **ASCII-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	‘:’ 3038 3035 30383038 46463030 (LRC) CRLF
ACK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3035 30383038 46463030 (LRC) CRLF
NAK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3835 xxxx (LRC) CRLF

- **RTU-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	08 05 0808 FF00 (CRC)
ACK-Antwort vom Modbus Slave	08 05 0808 FF00 (CRC)
NAK-Antwort vom Modbus Slave	08 85 xx (CRC)

Funktionscode 06 (Wort-Variable zwangsändern)

Der Funktionscode 06 ändert die Wort-Operandendaten von D (Datenregister).

Kommunikationsframe

Anforderung vom Modbus Master

Slave-Nr.	Funktionscode	Adresse	Neue Daten
xxh	06h	xxxxh	xxxxh

ACK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Adresse	Daten bestätigen
xxh	06h	xxxxh	xxxxh

NAK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Fehlercode
xxh	86h	xxh

Kommunikationsbeispiel

Zweck	Schreibe 8000 in das Datenregister D1708. D1708 → (1708 – 0) + 400001 = 401709 Modbus-Adresse: 401709 Extrahiere die unteren 5 Stellen→ 1709 1709 – 1 = 1708 = 6ACh Kommunikationsframe-Adresse: 06ACh
Bedingung	Slave-Nr. 8

- **ASCII-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	‘:’ 3038 3036 30364143 31463430 (LRC) CRLF
ACK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3036 30364143 31463430 (LRC) CRLF
NAK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3836 xxxx (LRC) CRLF

- **RTU-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	08 06 06AC 1F40 (CRC)
ACK-Antwort vom Modbus Slave	08 06 06AC 1F40 (CRC)
NAK-Antwort vom Modbus Slave	08 86 xx (CRC)

Funktionscode 15 (Mehrere Bit-Variablen zwangssetzen)

Der Funktionscode 15 ändert den Bit-Operandenstatus von Q (Ausgang), R (Schieberegister) oder M (Merker). Bis zu 128 aufeinanderfolgende Bits können geändert werden.

Kommunikationsframe

Anforderung vom Modbus Master

Slave-Nr.	Funktions-code	Adresse	Anzahl der Bits	Anzahl der Daten	Erste 8 Bits	Zweite 8 Bits		Letzte 8 Bits
xxh	0Fh	xxxxh	xxxxh	xxh	xxh	xxh		xxh

ACK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Adresse	Anzahl der Bits
xxh	0Fh	xxxxh	xxxxh

NAK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Fehlercode
xxh	8Fh	xxh

Kommunikationsbeispiel

Zweck	Schreibe die folgenden Bit-Stati in die Merker M605 bis M624. M605 (ON) M606 (0N) M607 (OFF) M610 (ON) M611 (OFF) M612 (ON) M613 (ON) M614 (OFF) M615 (OFF) M616 (0N) M617 (OFF) M620 (OFF) M621 (OFF) M622 (OFF) M623 (OFF) M624 (OFF) Binärdaten M605 (LSB) bis M614 (MSB): 6B Binärdaten M615 (LSB) bis M624 (MSB): 02 M605 $\rightarrow$ (60 – 0) $\times$ 8 + 5 + 1001 = 1486 Modbus-Adresse: 1486 1486 – 1 = 1485 = 5CDh Kommunikationsframe-Adresse: 05CDh
Bedingung	Slave-Nr. 8

- **ASCII-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	‘:’ 3038 3046 30354344 30303130 3032 3642 3032 (LRC) CRLF
ACK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3046 30354344 30303130 (LRC) CRLF
NAK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3846 xxxx (LRC) CRLF

- **RTU-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	08 0F 05CD 0010 02 6B 02 (CRC)
ACK-Antwort vom Modbus Slave	08 0F 05CD 0010 (CRC)
NAK-Antwort vom Modbus Slave	08 8F xx (CRC)



Funktionscode 16 (Mehrere Wort-Variablen zwangsändern)

Der Funktionscode 16 ändert die Wort-Operandendaten von D (Datenregister). Bis zu 64 aufeinanderfolgende Worte können geändert werden.

Kommunikationsframe

Anforderung vom Modbus Master

Slave-Nr.	Funktions-code	Adresse	Anzahl der Worte	Anzahl der Daten	Erstes High-Byte	Erstes Low-Byte			Letztes Low-Byte
xxh	10h	xxxxh	xxxxh	xxh	xxh	xxh			xxh

ACK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Adresse	Anzahl der Worte
xxh	10h	xxxxh	xxxxh

NAK-Antwort vom Modbus Slave

Slave-Nr.	Funktionscode	Fehlercode
xxh	90h	xxh

Kommunikationsbeispiel

Zweck	Schreibt die folgenden Daten in vier Datenregister von D1708 bis D1711. D1708 (1234h) D1709 (5678h) D1710 (ABCDh) D1711 (EF01h) D1708 → (1708 – 0) + 400001 = 401709 Modbus-Adresse: 401709 Extrahiere die unteren 5 Stellen→ 1709 1709 – 1 = 1708 = 6ACh Kommunikationsframe-Adresse: 06ACh
Bedingung	Slave-Nr. 8

- **ASCII-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	‘:’ 3038 3130 30364143 30303034 3038 3132 3334 3536 3738 4142 4344 4546 3031 (LRC) CRLF
ACK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3130 30364143 30303034 (LRC) CRLF
NAK-Antwort vom Modbus Slave	‘:’ 3038 3930 xxxx (LRC) CRLF

- **RTU-Modus**

Anforderung vom Modbus Master	08 10 06AC 0004 08 12 34 56 78 AB CD EF 01 (CRC)
ACK-Antwort vom Modbus Slave	08 10 06AC 0004 (CRC)
NAK-Antwort vom Modbus Slave	08 90 xx (CRC)

13: FEHLERSUCHE

Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgangsweise bei der Suche nach Ursachen für aufgetretene Fehler und Probleme, sowie die Maßnahmen, die beim Auftreten von Fehlern an der MicroSmart zu ergreifen sind.

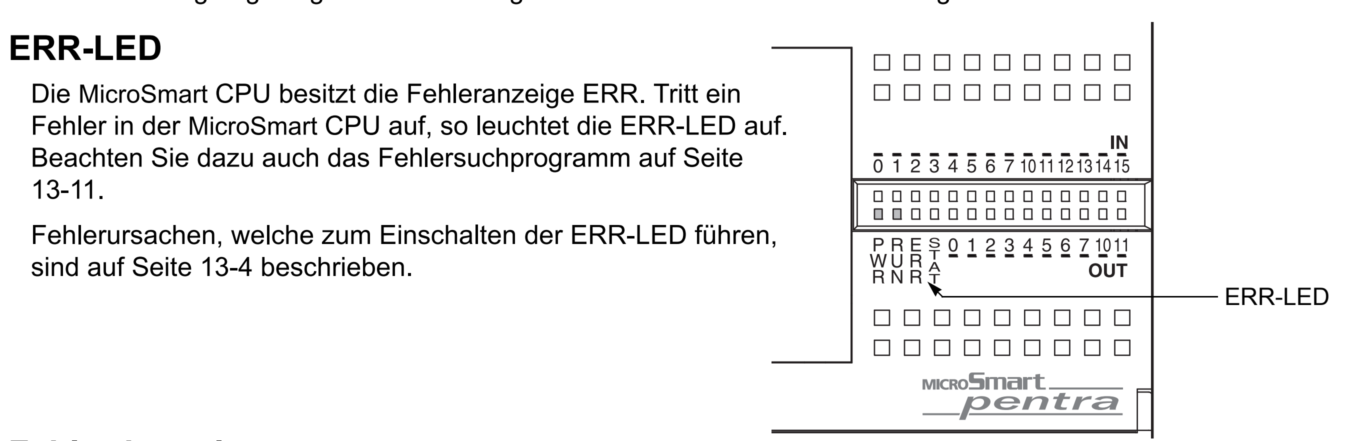
Die Selbstdiagnosefunktionen der MicroSmart verhindert die Ausbreitung von Problemen, falls solche auftreten sollten. Führen Sie bei Auftreten von Problemen die Anweisungen zur Fehlersuche aus, um die Fehlerursachen zu bestimmen und die Fehler zu beheben.

Fehler werden in verschiedenen Stufen überprüft. Bei der Bearbeitung eines Anwenderprogramms in WindLDR werden falsche Operanden und andere falsche Daten zurückgewiesen. Syntaxfehler in Anwenderprogrammen werden während der Kompilierung durch WindLDR erkannt. Wird ein fehlerhaftes Programm in die MicroSmart geladen, so wird das Anwenderprogramm dennoch auf Syntaxfehler überprüft. Eine Fehlerüberprüfung wird auch beim Starten sowie während des Betriebs der MicroSmart durchgeführt. Wenn ein Fehler auftritt, wird dies durch Einschalten der ERR-LED an der MicroSmart gemeldet. In WindLDR wird eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt. Fehlermeldungen können auch am MMI-Modul abgelesen werden.

ERR-LED

Die MicroSmart CPU besitzt die Fehleranzeige ERR. Tritt ein Fehler in der MicroSmart CPU auf, so leuchtet die ERR-LED auf. Beachten Sie dazu auch das Fehlersuchprogramm auf Seite 13-11.

Fehlerursachen, welche zum Einschalten der ERR-LED führen, sind auf Seite 13-4 beschrieben.



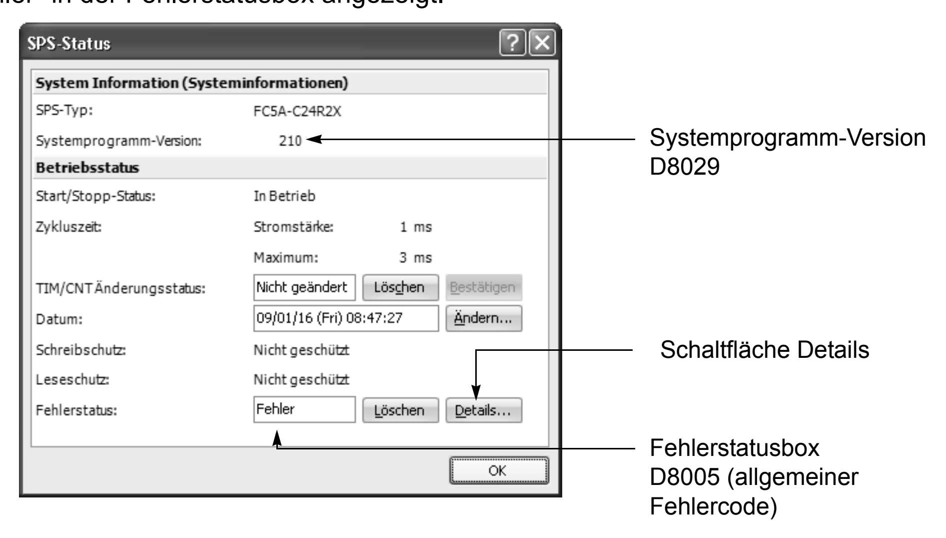
Fehlerdaten lesen

Wenn ein Fehler während des Betriebs der MicroSmart auftritt, wird ein "Fehler" angezeigt. Nähere Angaben zu diesem Fehler können über WindLDR an einem Computer abgelesen werden.

Überwachung mit WindLDR

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**. Damit wird der Überwachungsmodus aktiviert.
2. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **SPS** > **Status**. Das Dialogfenster SPS-Status öffnet sich.

Liegt ein Fehler vor, wird "Fehler" in der Fehlerstatusbox angezeigt.



3. Klicken Sie im Dialogfenster "SPS-Status" rechts von **Fehlerstatus** auf die Schaltfläche **Details...**. Der Bildschirm SPS-Fehlerstatus öffnet sich.



Fehlercodes aus WindLDR löschen

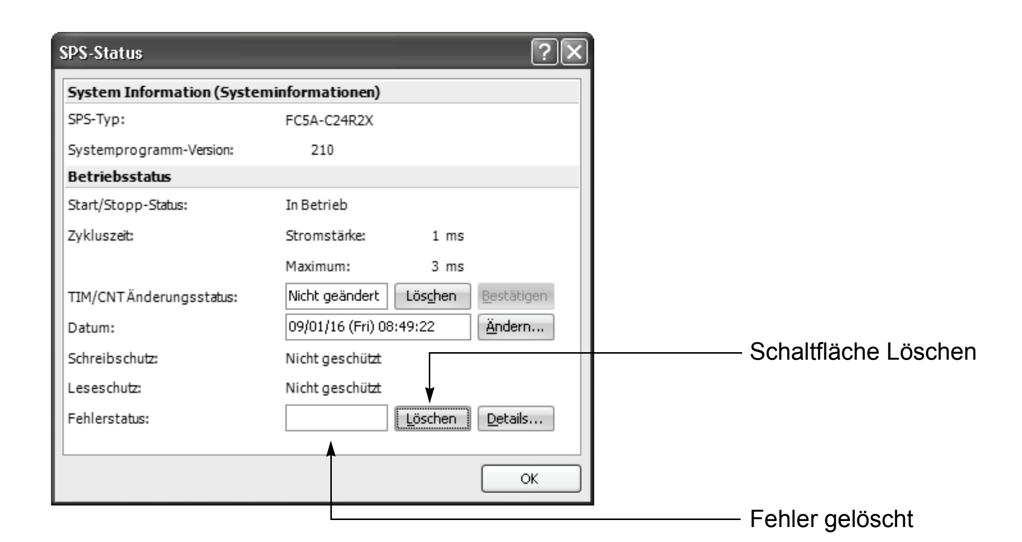
Löschen Sie den Fehlercode nach Beseitigung der Fehlerursache mit den folgenden Schritten:

1. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Überwachen** > **Überwachen**. Damit wird der Überwachungsmodus aktiviert.

2. Wählen Sie aus der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **SPS** > **Status**. Das Dialogfenster SPS-Status öffnet sich.

3. Klicken Sie im Dialogfenster "SPS-Status" rechts von **Fehlerstatus** auf die Schaltfläche **Löschen**.

Mit diesen Schritten wird der Fehlercode aus dem Sonderregister D8005 (allgemeiner Fehlercode) gelöscht, und der Fehler wird auch aus dem Dialogfenster SPS-Status gelöscht.



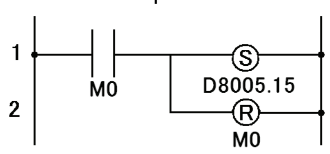


Sonderregister für Fehlerinformationen

Zum Speichern von Fehlerinformationen stehen zwei Datenregister zur Verfügung.

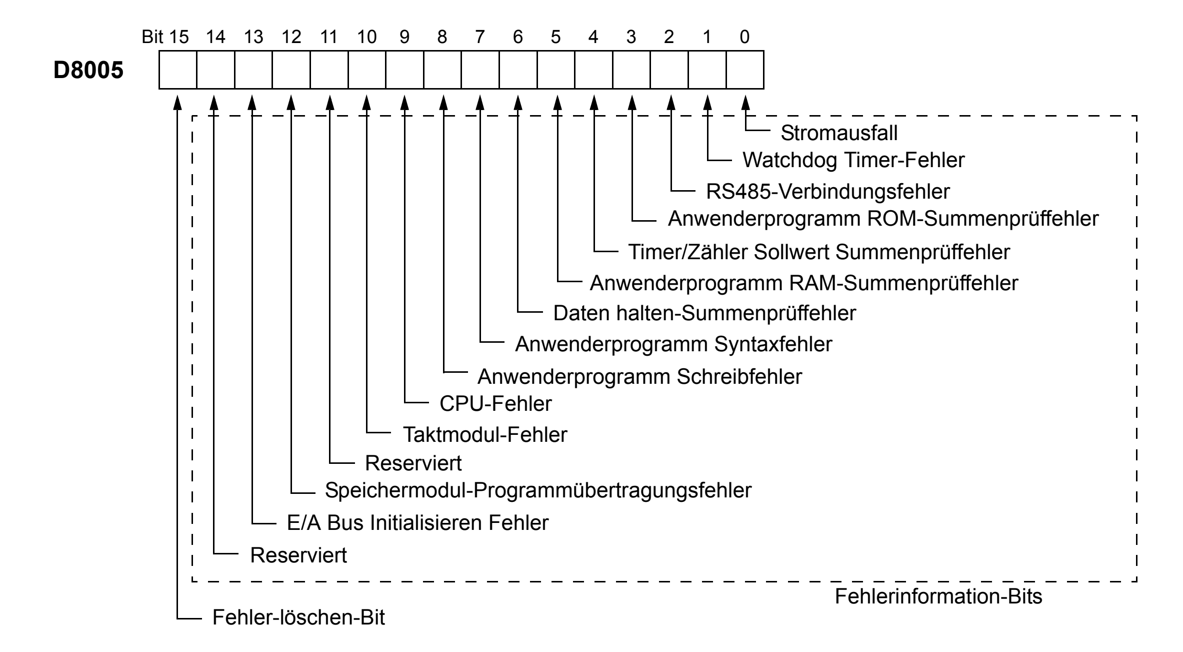
D8005	Allgemeiner Fehlercode
D8006	Anwenderprogramm Ausführungsfehler-Code

Beispiel: Dieses Kontaktplan löscht die Fehlerinformationen mit dem „Fehler löschen"-Bit des Sonderregisters D8005.



Allgemeine Fehlercodes

Der Fehlercode wird im Sonderregister D8005 gespeichert.
Wird '1' in jedem Bit von D8005 gespeichert, so tritt der entsprechende Fehler auf.



CPU-Modul Betriebszustand, Ausgabe und ERR-LED bei Fehlern

Fehlertexte	Betriebs-zustand	Ausgabe	ERR-LED	Geprüft
Stromausfall	Stopp	AUS	AUS	Ständig
Watchdog Timer-Fehler	Stopp	AUS	EIN	Ständig
RS485-Verbindungsfehler	Stopp	AUS	AUS	Initialisierung der RS485-Kommunikation
Anwenderprogramm ROM-Summenprüffehler	Stopp	AUS	EIN	Start des Betriebs
TIM/CNT Sollwert Summenprüffehler	Gehalten	Gehalten	AUS	Start des Betriebs
Anwenderprogramm RAM-Summenprüffehler	Stopp *1	AUS	EIN	Während des Betriebs
Daten-Halten-Fehler	Gehalten/Stopp *2	Gehalten/AUS *2	AUS	Strom einschalten
Anwenderprogramm Syntaxfehler	Stopp	AUS	EIN	Download des Anwenderprogramms
Anwenderprogramm Schreibfehler	Stopp	AUS	EIN	Download des Anwenderprogramms
CPU-Fehler	Stopp	AUS	EIN	Strom einschalten
Uhrmodul-Fehler	Gehalten	Gehalten	EIN	Ständig
Speichermodul-Programmübertragungsfehler *3	Stopp	AUS	EIN	Strom einschalten
E/A Bus Initialisieren Fehler	Stopp	AUS	EIN	Strom einschalten
Anwenderprogramm Ausführungsfehler	Gehalten	Gehalten	EIN	Ausführung des Anwenderprogramms

*1: Wenn ein Summenprüffehler in einem Anwenderprogramm-RAM auftritt, wird der Programmablauf kurzfristig gestoppt, um das Programm neu zu laden. Nach dem neuerlichen Laden wird der Ablauf an der gleichen Stelle fortgesetzt.

*2: Der Betrieb wird gestartet, und die Ausgänge werden vorgabemäßig entsprechend dem Anwenderprogramm ein- oder ausgeschaltet. Es ist jedoch auch mit Hilfe der Funktionsbereich-Einstellungen in WindLDR möglich, den Betrieb zu stoppen und die Ausgänge auszuschalten. Siehe Seite 5-3.

*3: Das Speichermodul-Programmübertragungsfehler-Bit ist nur bei den Geräten FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E verfügbar.

Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen

0001h: Stromausfall

Dieser Fehler wird angezeigt, wenn die Stromzufuhr geringer ist als die erforderliche Versorgungsspannung. Dieser Fehler wird auch beim Abschalten aufgezeichnet. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer.

0002h: Watchdog Timer-Fehler

Der Watchdog-Timer überwacht die für einen Programmzyklus (Zykluszeit) erforderliche Zeit. Wenn die Zeitdauer einen Wert von ungefähr 340 ms überschreitet, zeigt der Watchdog-Timer einen Fehler an. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer. Wenn dieser Fehler häufig auftritt, muss das MicroSmart CPU-Modul ausgetauscht werden.



0004h: RS485 Verbindungsfehler

Dieser Fehler zeigt an, dass die Funktionsbereich-Einstellungen für die RS485-Kommunikation falsch sind oder das Kabel nicht richtig angeschlossen ist. Stellen Sie sicher, dass für die Slave-Stationen Stationsnummern von 1 bis 31 mit Hilfe von WindLDR eingestellt sind. Stationsnummern dürfen nicht doppelt verwendet werden. Siehe Seite 11-8.

Führen Sie zur Beseitigung dieses Fehlers die entsprechenden Korrekturen in den Funktionsbereich-Einstellungen aus und laden Sie das Anwenderprogramm in jede Station, oder schließen Sie das Kabel richtig an. Schalten Sie bei den Slave-Stationen den Strom aus und wieder ein. Wenden Sie danach eine der folgenden Methoden an:

- Schalten Sie bei der Master-Station den Strom aus und wieder ein.
- Initialisieren Sie die RS485-Kommunikation für die Master-Station mit Hilfe von WindLDR an einem Computer. Siehe Seite 11-12.
- Schalten Sie den Sondermerker M8007 (RS485-Kommunikation Initialisierungs-Kennbit) an der Master-Station ein. Siehe Seite 11-7.

0008h: Anwenderprogramm ROM Summenprüffehler

Das im EEPROM des MicroSmart CPU-Moduls gespeicherte Anwenderprogramm ist defekt. Laden Sie ein fehlerfreies Anwenderprogramm in die MicroSmart und löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR an einem Computer.

Wenn eine Speicherkarte im CPU-Modul installiert ist, wird das in der Speicherkarte enthaltene Anwenderprogramm überprüft.

0010h: Timer/Zähler Sollwert-Summenprüffehler

Die Ausführungsdaten der Timer-/Zähler-Sollwerte sind defekt. Die Timer-/Zähler-Sollwerte werden automatisch auf die Werte des Anwenderprogramms initialisiert. Beachten Sie, dass die geänderten Sollwerte gelöscht und die ursprünglichen Werte wiederhergestellt werden. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer.

0020h: Anwenderprogramm RAM Summenprüffehler

Die Daten des Anwenderprogramm-Kompilierungsbereiches im RAM der MicroSmart CPU sind defekt. Wenn dieser Fehler auftritt, wird das Anwenderprogramm automatisch neu kompiliert, und die Timer-/Zähler-Sollwerte und die Sollwerte der Erweiterungsdatenregister werden auf die Werte des Anwenderprogramms initialisiert. Beachten Sie, dass die geänderten Sollwerte gelöscht und die ursprünglichen Werte wiederhergestellt werden. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer.

0040h: Daten halten-Summenprüffehler

Dieser Fehler zeigt an, dass die Daten, welche während eines Stromausfalls gehalten werden sollen, auf Grund eines Fehlers im Sicherungsspeicher defekt sind. Beachten Sie, dass die "Halten"-Daten von Merkern und Schieberegistern gelöscht werden. Daten von Zählern und Datenregistern werden ebenso gelöscht. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer.

Wenn dieser Fehler bei einem kurzzeitigen Stromausfall nach dem vorschriftsmäßigen Aufladen der Batterie auftritt, ist die Batterie defekt. In diesem Fall muss das CPU-Modul ausgetauscht werden.

0080h: Anwenderprogramm Syntaxfehler

Dieser Fehler zeigt einen Syntaxfehler im Anwenderprogramm an. Korrigieren Sie das Anwenderprogramm und übertragen Sie ein fehlerfreies Anwenderprogramm in die MicroSmart. Der Fehlercode wird gelöscht, wenn ein richtiges Anwenderprogramm übertragen wird.

0100h: Anwenderprogramm Schreibfehler

Diese Fehlernummer zeigt einen Schreibfehler beim Übertragen eines Anwenderprogramms in den ROM-Speicher des MicroSmart CPU-Moduls an. Der Fehlercode wird gelöscht, wenn das Schreiben in den EEPROM-Speicher erfolgreich ausgeführt wurde. Wenn dieser Fehler häufig auftritt, muss das MicroSmart CPU-Modul ausgetauscht werden.

Wenn eine Speicherkarte im CPU-Modul installiert ist, wird das Schreiben in die Speicherkarte überprüft.

0200h: CPU-Fehler

Dieser Fehler wird gemeldet, wenn das ROM nicht gefunden werden kann. Wenn dieser Fehler auftritt, müssen Sie den Strom aus- und wieder einschalten. Löschen Sie den Fehlercode mit dem MMI-Modul oder mit WindLDR von einem Computer. Wenn dieser Fehler häufig auftritt, muss das MicroSmart CPU-Modul ausgetauscht werden.

0400h: Uhrmodul-Fehler

Dieser Fehler weist darauf hin, dass der Echtzeitkalender bzw. die Echtzeituhr im Uhrmodul die Datum-/Uhrzeit-Sicherungsdaten verloren hat oder dass ein Fehler durch ungültige Datums-/Uhrzeitdaten verursacht wurde.

Löschen Sie den Fehlercode und setzen Sie die Kalender-/Uhrdaten mit dem MMI-Modul oder mit Hilfe von WindLDR auf einem Computer. Der Fehler im Uhrmodul wird gelöscht. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, muss das Uhrmodul ausgetauscht werden. Siehe Fehlersuch-Diagramm auf Seite 13-18.

1000h: Speichermodul-Programmübertragungsfehler

Dieser Fehler weist darauf hin, dass das Anwenderprogramm nicht mit dem Speichermodul von der CPU heruntergeladen bzw. auf diese übertragen werden kann. Die Speichermodul-Programmübertragung schlägt fehl, wenn eine der folgenden Bedingungen gegeben ist:

- Wenn das Anwenderprogramm im CPU-Modul passwortgeschützt ist und das Passwort des Anwenderprogramms im Speichermodul falsch ist. Geben Sie das richtige Passwort in das Anwenderprogramm im Speichermodul ein. Nähere Informationen zur Eingabe des Passwortes finden Sie auf Seite 2-97.
- Wenn das Hochladen des Anwenderprogramms aus dem CPU-Moduls unzulässig ist. Der Upload kann nicht durchgeführt werden.

2000h: E/A Bus Initialisieren Fehler

Dieser Fehler zeigt einen Fehler bei einer Ein-Ausgabe-Baugruppe an. Wenn dieser Fehler häufig auftritt oder die normale E/A-Funktion nicht automatisch wiederhergestellt wird, muss die Ein-Ausgabe-Baugruppe ausgetauscht werden.



Anwenderprogramm Ausführungsfehler

Dieser Fehler zeigt an, dass während der Ausführung eines Anwenderprogramms fehlerhafte Daten gefunden wurden. Wenn dieser Fehler auftritt, werden die ERR-LED und der Sondermerker M8004 (Anwenderprogramm Ausführungsfehler) eingeschaltet. Nähere Informationen zu diesem Fehler können aus dem im Sonderregister D8006 (Anwenderprogramm Ausführungsfehler) gespeicherten Fehlercode ersehen werden.

Anwenderprogramm Ausführungsfehler-Code (D8006)	Fehler-Details
1	Quell-/Ziel-Operand überschreitet zulässigen Bereich
2	MUL-Ergebnis liegt außerhalb des Datentypbereichs.
3	DIV-Ergebnis liegt außerhalb des Datentypbereichs, oder Division durch 0.
4	S1 oder S1+1 von BCDLS überschreitet 9999.
5	S1 von HTOB(W) überschreitet 9999.
6	Eine der Stellen von S1 von BTOH überschreitet 9.
7	Einige der zu konvertierenden Stellen von HTOA/ATOH/BTOA/ATOB liegen außerhalb des Gültigkeitsbereichs.
8	ATOH/ATOB besitzt Nicht-ASCII-Daten für S1 bis S1+4.
9	S1, S2 und S3 von WKTIM überschreiten den Gültigkeitsbereich. S1: 0 bis 127 S2/S3: Stundendaten 0 bis 23, Minutendaten 0 bis 59 S2/S3 kann 10000 betragen. Der WKTBL-Befehl ist nicht programmiert, oder der WKTIM-Befehl wird vor dem WKTBL-Befehl ausgeführt, wenn der Wert 1 (zusätzliche Tage in der Wochentabelle) oder 2 (Tage in der Wochentabelle überspringen) im WKTIM-Befehl für MODUS gesetzt ist.
10	S1 bis Sn von WKTBL liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs. Monat: 01 bis 12 Tag: 01 bis 31
11	DGRD-Daten überschreiten 65535 mit ausgewählten BCD5-Stellen.
12	CVXTY/CVYTX wird ohne Übereinstimmung mit XYFS ausgeführt. XYFS und CVXTY/CVYTX besitzen denselben S1, aber unterschiedliche Datentypen.
13	S2 von CVXTY/CVYTX überschreitet den in XYFS festgelegten Wert.
14	Label in LJMP/LCAL nicht gefunden.
15	TXD/RXD wird ausgeführt, während der RS232C Port 1 oder 2 *nicht* in den Anwenderkommunikationsmodus gesetzt ist.
16	PID-Befehl Ausführungsfehler (siehe Seite 14-4 (Erweiterte Ausgabe)).
17	Der Sollwert wird in einen Timer oder Zähler geschrieben, dessen Sollwert durch ein Datenregister festgelegt wird.
18	Es wurde versucht, einen Befehl auszuführen, der in einem Interrupt-Programm nicht verwendet werden kann: SOTU, SOTD, TML, TIM, TMH, TMS, CNT, CDP, CUD, SFR, SFRN, WKTIM, WKTBL, DISP, DGRD, TXD, RXD, DI, EI, XYFS, CVXTY, CVYTX, PULS, PWM, RAMP, ZRN, PID, DTML, DTIM, DTMH, DTMS, TTIM, RUNA und STPA (siehe Seite 5-37).
19	Es wurde versucht, einen Befehl auszuführen, der für diese SPS nicht zur Verfügung steht.
20	PULS, PWM, RAMP oder ZRN besitzen einen ungültigen Wert in Befehlsregistern.
21	S1 von DECO überschreitet 255.
22	S2 von BCNT überschreitet 256.
23	ICMP>= hat S1 < S3.
24	— Reserviert —
25	S2 von BCDLS überschreitet 7.
26	DI oder EI wird ausgeführt, wenn kein Interrupt-Eingang oder Timer-Interrupt in den Funktionsbereich-Einstellungen programmiert ist.
27	Arbeitsbereich wird bei Verwendung von DTML, DTIM, DTMH, DTMS oder TTIM unterbrochen.
28	S1 für den trigonometrischen Funktionsbefehl ist ungültig.
29	Das Ergebnis des F (Gleitkommazahl) Datentypbefehls liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs für diesen Datentyp.
30	N_B für SFTL/SFTR liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs.

Fehlersuch-Diagramme

Lesen Sie in den Fehlersuch-Diagrammen auf den nächsten Seiten nach, wenn eines der folgenden Probleme auftritt.

Problem	Fehlersuch-Diagramm
Die PWR-LED leuchtet nicht auf.	Diagramm 1
Die RUN-LED leuchtet nicht auf.	Diagramm 2
Die ERR-LED leuchtet.	Diagramm 3
Der Eingang arbeitet nicht normal.	Diagramm 4
Der Ausgang arbeitet nicht normal.	Diagramm 5
Keine Kommunikation zwischen WindLDR und der MicroSmart möglich.	Diagramm 6
Betrieb kann nicht gestoppt oder rückgesetzt werden.	Diagramm 7
Es tritt ein Fehler am Watchdog Timer auf und die CPU arbeitet nicht.	Diagramm 8
Der Interrupt-/Impuls-Eingang kann keine kurzen Impulse empfangen.	Diagramm 9
Die Frequenzmessung funktioniert nicht.	Diagramm 10
Das Kalender-/Uhrmodul arbeitet nicht richtig.	Diagramm 11
Das analoge E/A-Modul funktioniert nicht (END-Aktualisierung).	Diagramm 12
Keine RS485-Kommunikation möglich.	Diagramm 13
Im Anwenderkommunikationsmodus werden überhaupt keine Daten gesendet.	Diagramm 14
Im Anwenderkommunikationsmodus werden Daten nicht korrekt gesendet.	Diagramm 15
Im Anwenderkommunikationsmodus werden überhaupt keine Daten empfangen.	Diagramm 16
Im Anwenderkommunikationsmodus werden Daten nicht korrekt empfangen.	Diagramm 17
Die Modbus Master-Kommunikation funktioniert nicht.	Diagramm 18
WindLDR kommuniziert nicht über USB mit der SPS.	Diagramm 19
Langsame Anforderung für Modbus Master-Kommunikation.	Diagramm 20



Fehlersuch-Diagramm 1

Die PWR-LED leuchtet nicht auf.

Ist der Strom einge-schaltet?

NEIN

Strom einschalten.

JA

NEIN

Leuchtet die PWR-LED?

JA

Ist die Versorgungs-spannung korrekt?

NEIN

Gerät mit Nennspannung versorgen.
Kompakt-Typ: 100-240 VAC
24 VDC
Schmaler Typ: 24 VDC

JA

NEIN

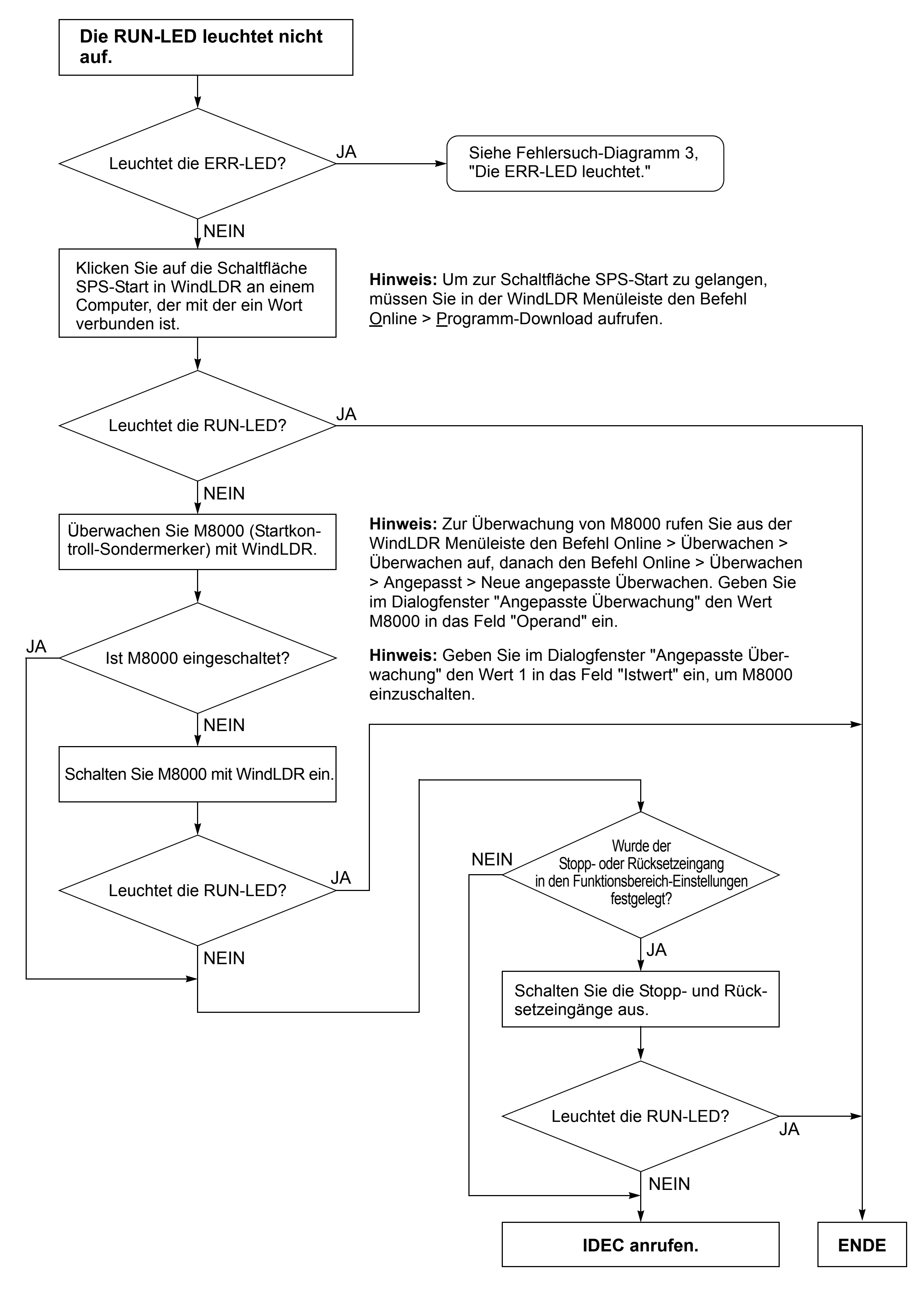
Leuchtet die PWR-LED?

JA

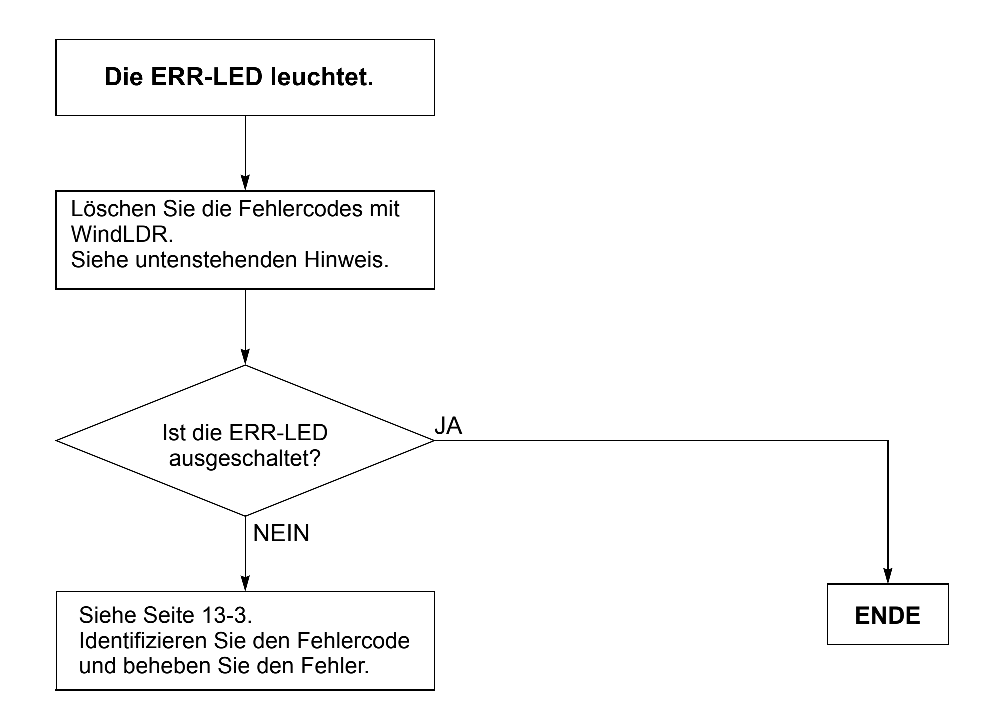
IDEC anrufen.

ENDE

Fehlersuch-Diagramm 2

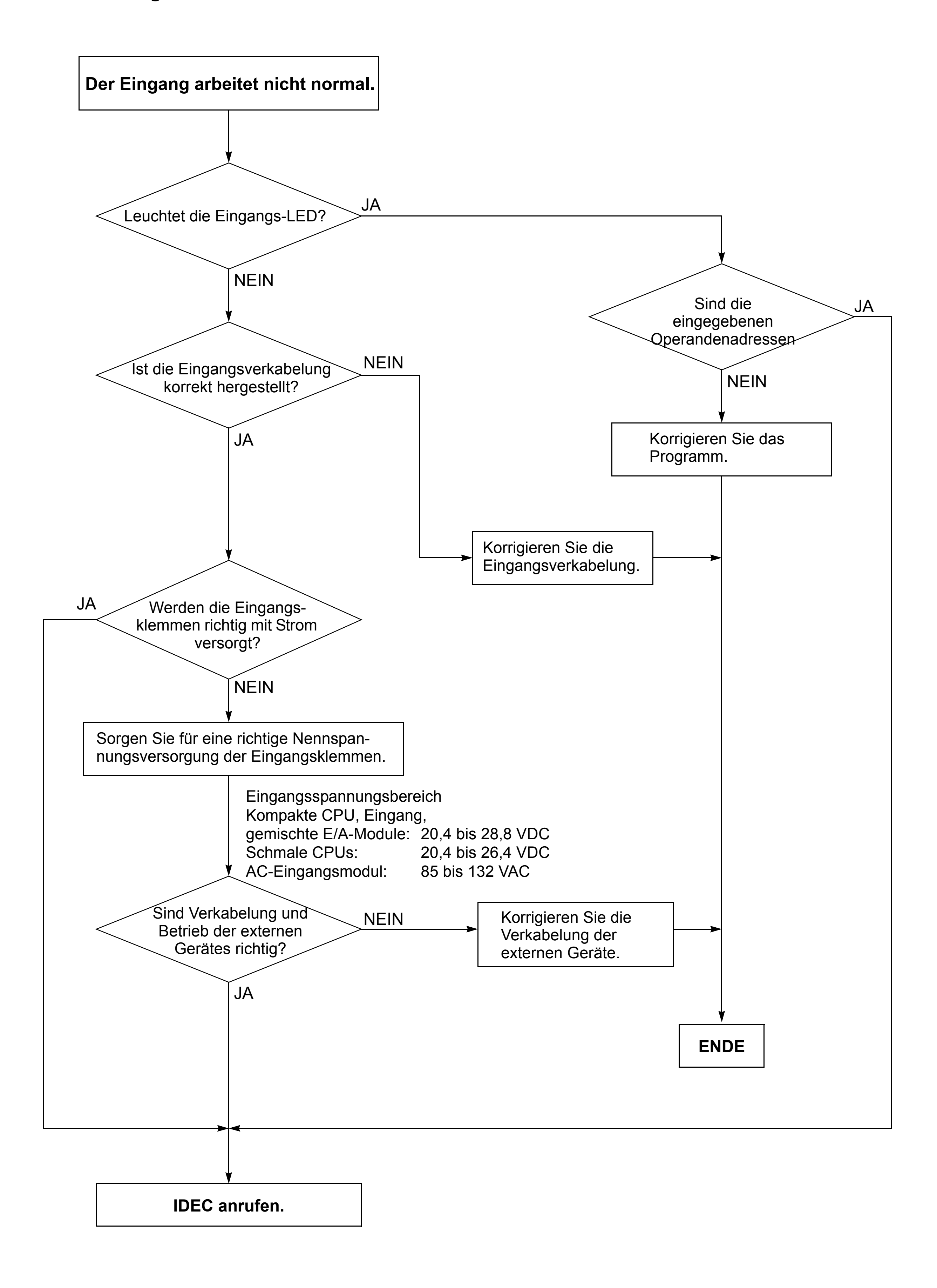


Fehlersuch-Diagramm 3



Hinweis: Temporäre Fehler können ohne Löschen der Fehlercodes in WindLDR gelöscht werden, um den Normalbetrieb wieder aufzunehmen. Siehe Seite 13-2.

Fehlersuch-Diagramm 4



Fehlersuch-Diagramm 5

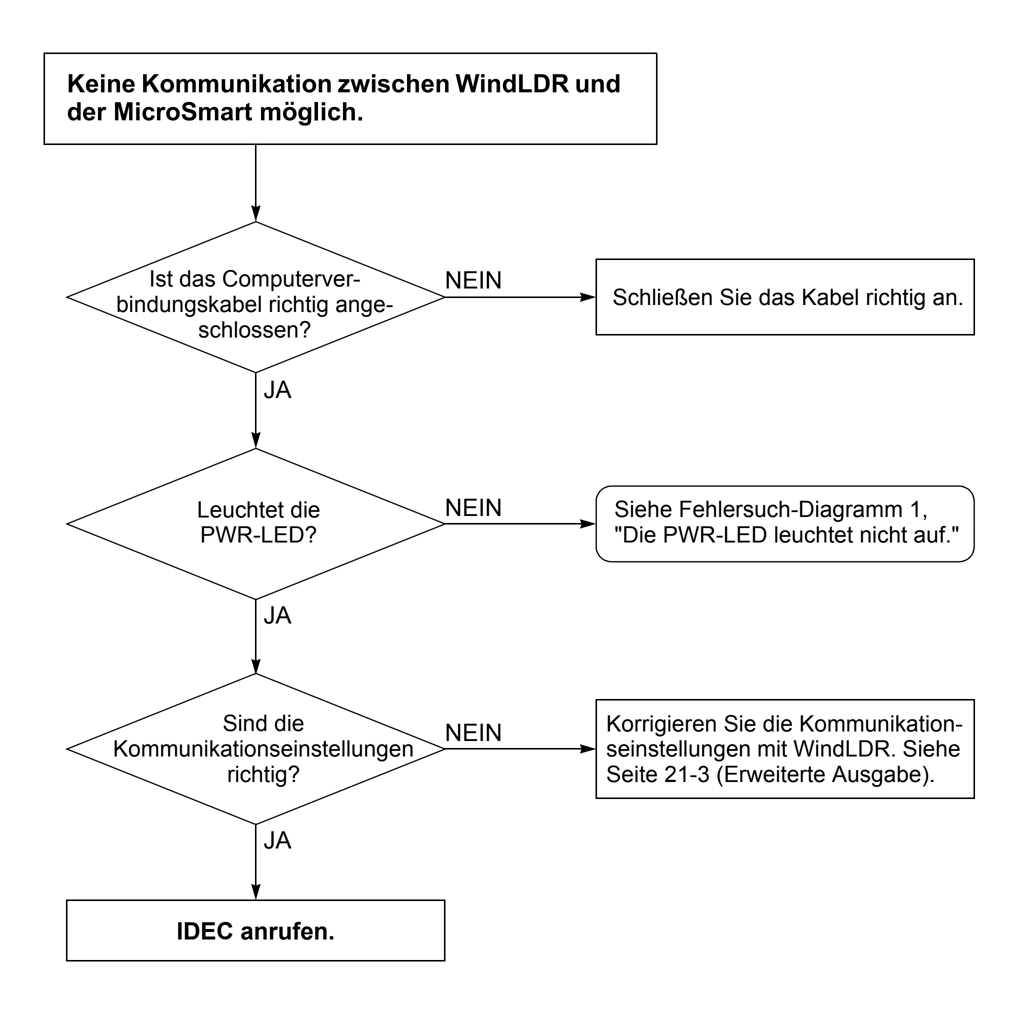
Hinweis: Die Schaltfläche "Start" befindet sich in der WindLDR-Menüleiste.

Der Ausgang arbeitet nicht normal.

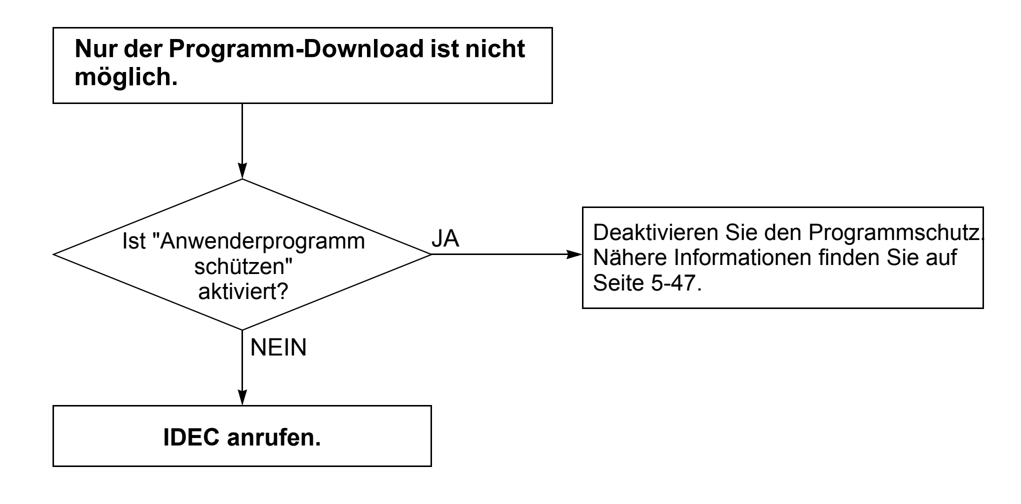
1. Leuchtet die RUN-LED?
   - NEIN → Klicken Sie an einem Computer, der mit der MicroSmart verbunden ist, auf die Schaltfläche "Start" in WindLDR. → ENDE
   - JA → weiter mit 2.
2. Leuchtet die Ausgangs-LED?
   - JA → Sorgen Sie für eine ordnungsgemäße Ausgangsverkabelung. → ENDE
   - NEIN → Überprüfen Sie die Ausgangsoperandenadresse. → weiter mit 3.
3. Sind die Ausgangsoperandenadresse richtig?
   - NEIN → Korrigieren Sie das Programm. → ENDE
   - JA → Überwachen Sie den Ausgang mit WindLDR. → weiter mit 4.
4. Schaltet sich der überwachte Ausgang ein und aus?
   - JA → Die Ausgangsschaltung in der CPU oder im Ausgangsmodul ist beschädigt.Tauschen Sie das Modul
   - NEIN → weiter mit 5.
5. Wird das Erweiterungsschnittstellenmodul verwendet?
   - JA → Siehe “E/A-Aktualisierung durch Erweiterungsschnittstellenmodul” auf Seite A-5. → ENDE
   - NEIN → **IDEC anrufen.**

ENDE

Fehlersuch-Diagramm 6

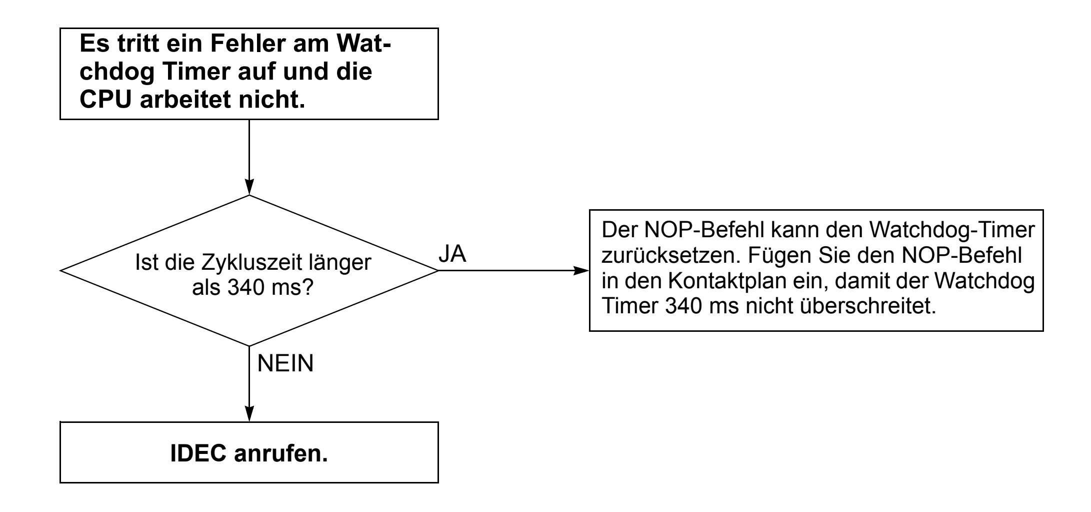


Wenn nur der Programm-Download nicht möglich ist:

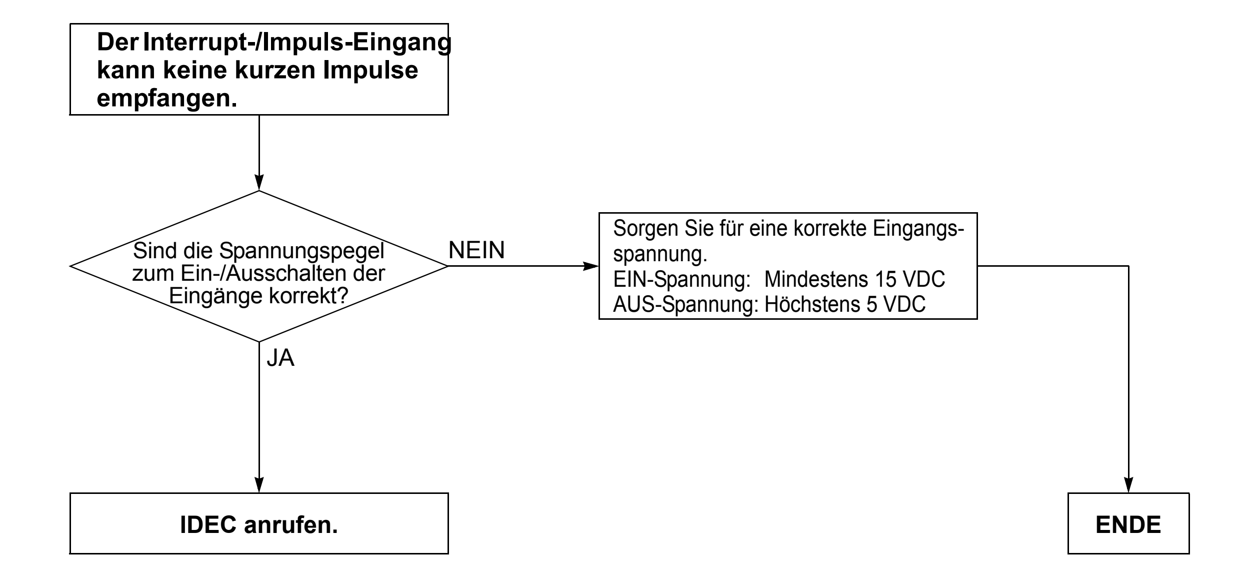


Fehlersuch-Diagramm 7

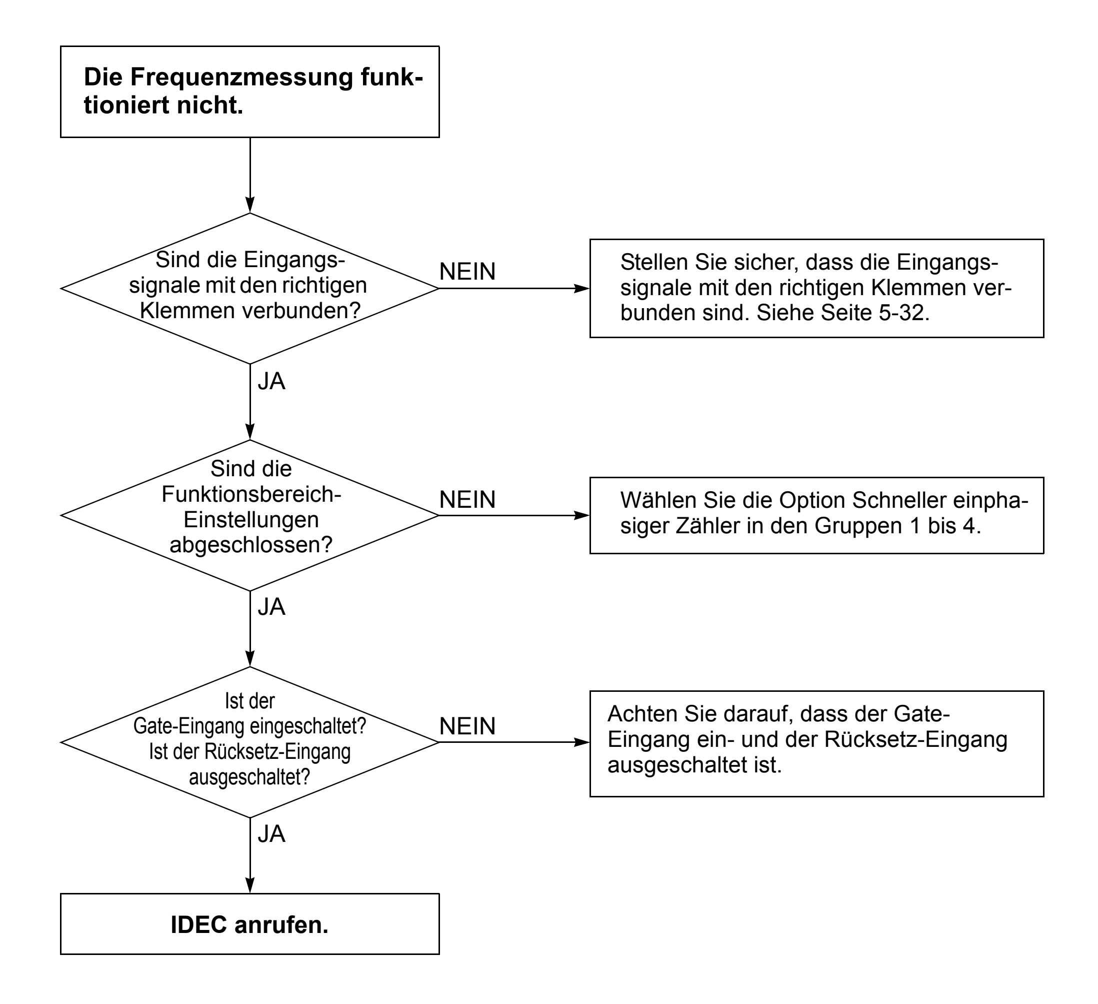
Fehlersuch-Diagramm 8



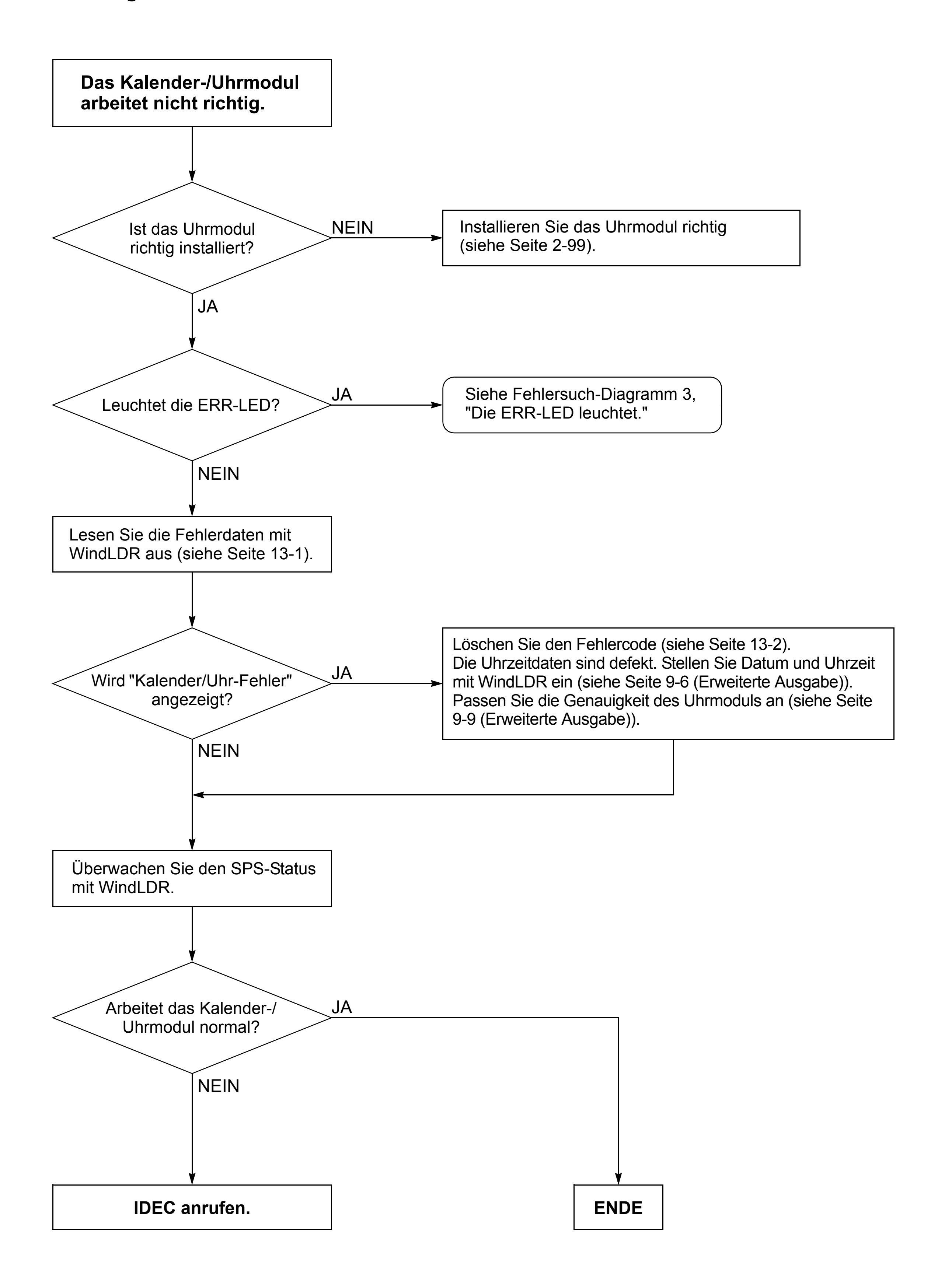
Fehlersuch-Diagramm 9



Fehlersuch-Diagramm 10



Fehlersuch-Diagramm 11

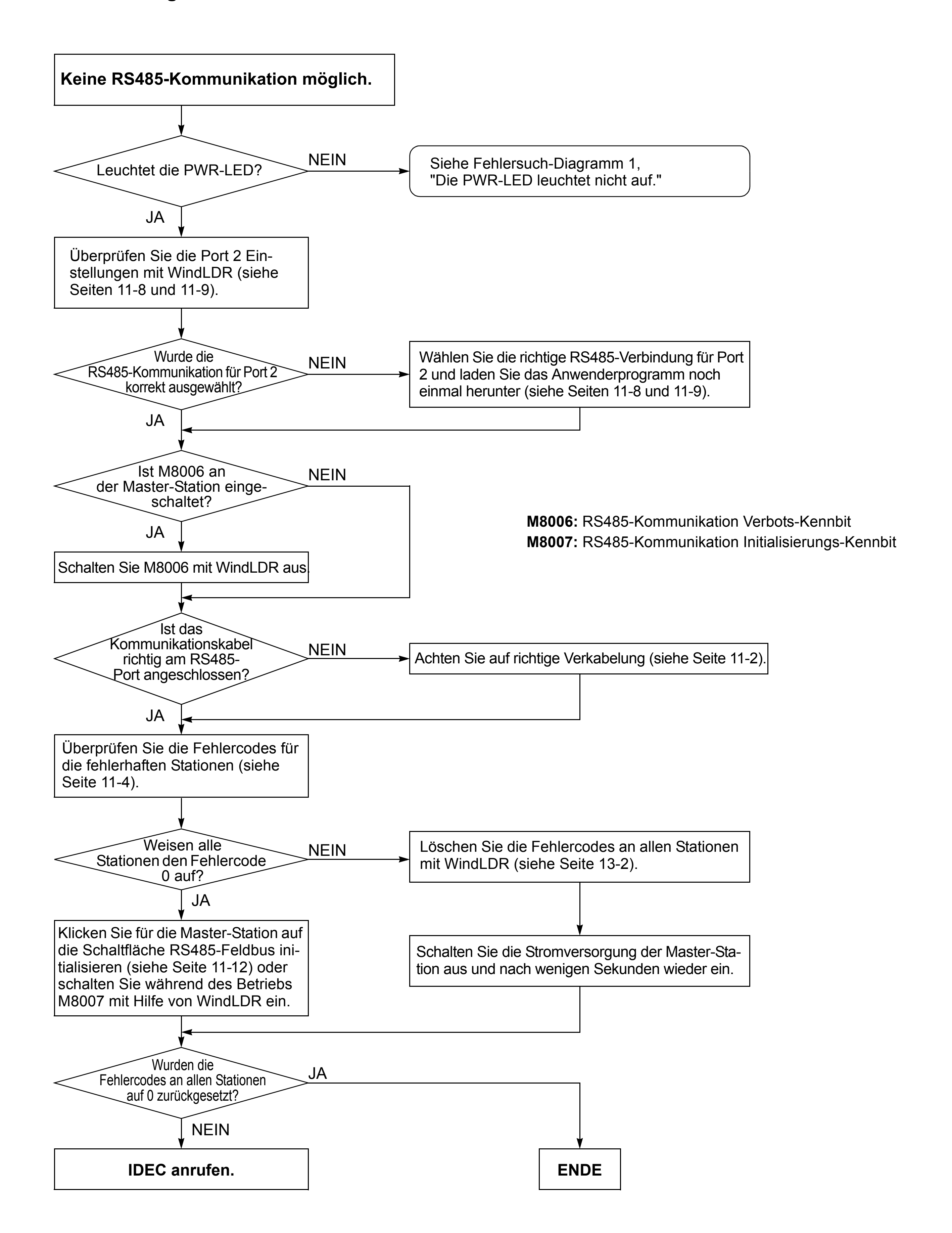


Fehlersuch-Diagramm 12

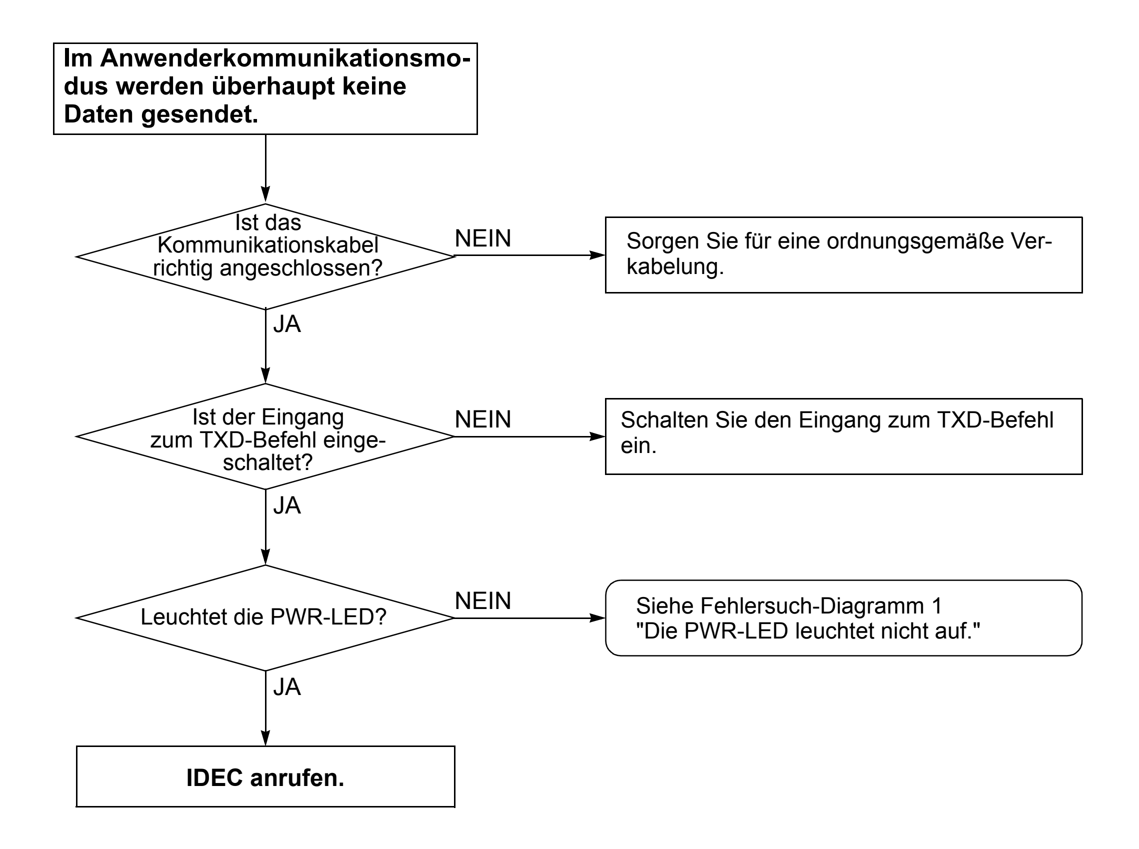
Das analoge E/A-Modul funktioniert nicht (END-Aktualisierung).

1. Speichert das Status-DR den Statuscode 4 (Hardwarefehler)?
   - JA → Versorgen Sie das analoge E/A-Modul mit der richtigen Netzspannung.
   - NEIN → weiter mit 2.
2. Speichert das Status-DR den Statuscode 3 (ungültiger Parameter)?
   - JA → Korrigieren Sie die Parameter.
   - NEIN → weiter mit 3.
3. Wurde die CPU nach dem Ändern der Einstellungen gestoppt oder neu gestartet?
   - NEIN → Stoppen Sie die CPU und starten Sie sie erneut, um die analogen E/A-Einstellungen zu konfigurieren.
   - JA → weiter mit 4.
4. Sind doppelte Datenregister vorhanden?
   - JA → Ändern Sie die Datenregisternummern, um doppelte Datenregister zu beseitigen.
   - NEIN → **IDEC anrufen.**

Fehlersuch-Diagramm 13



Fehlersuch-Diagramm 14



Fehlersuch-Diagramm 15

Im Anwenderkommunikationsmodus werden Daten nicht korrekt gesendet.

↓

Wurden die Kommunikations-parameter mit WindLDR richtig eingestellt?
- NEIN → Stellen Sie die Kommunikationsparameter mit Hilfe von WindLDR genau so ein wie an der Gegenstation (siehe Seite 10-5).
- JA ↓

Wird das dem Sendestatus zugewiesene Datenregister wiederholt verwendet?
- JA → Korrigieren Sie das Programm, indem Sie das doppelte Datenregister durch ein anderes Datenregister ersetzen.
- NEIN ↓

Sind Eingänge zu mehr als 5 TXD-Befehlen gleichzeitig eingeschaltet?
- JA → Korrigieren Sie das Programm, indem Sie sicherstellen, dass nie mehr als 5 TXD-Befehle gleichzeitig eingeschaltet sein können.
- NEIN ↓

Dauert das Busy-Signal an der Gegenstelle länger als 5s?
- NEIN → Stellen Sie sicher, dass das Busy-Signal an der Gegenstelle nicht länger als 5 Sekunden dauert.
- JA ↓

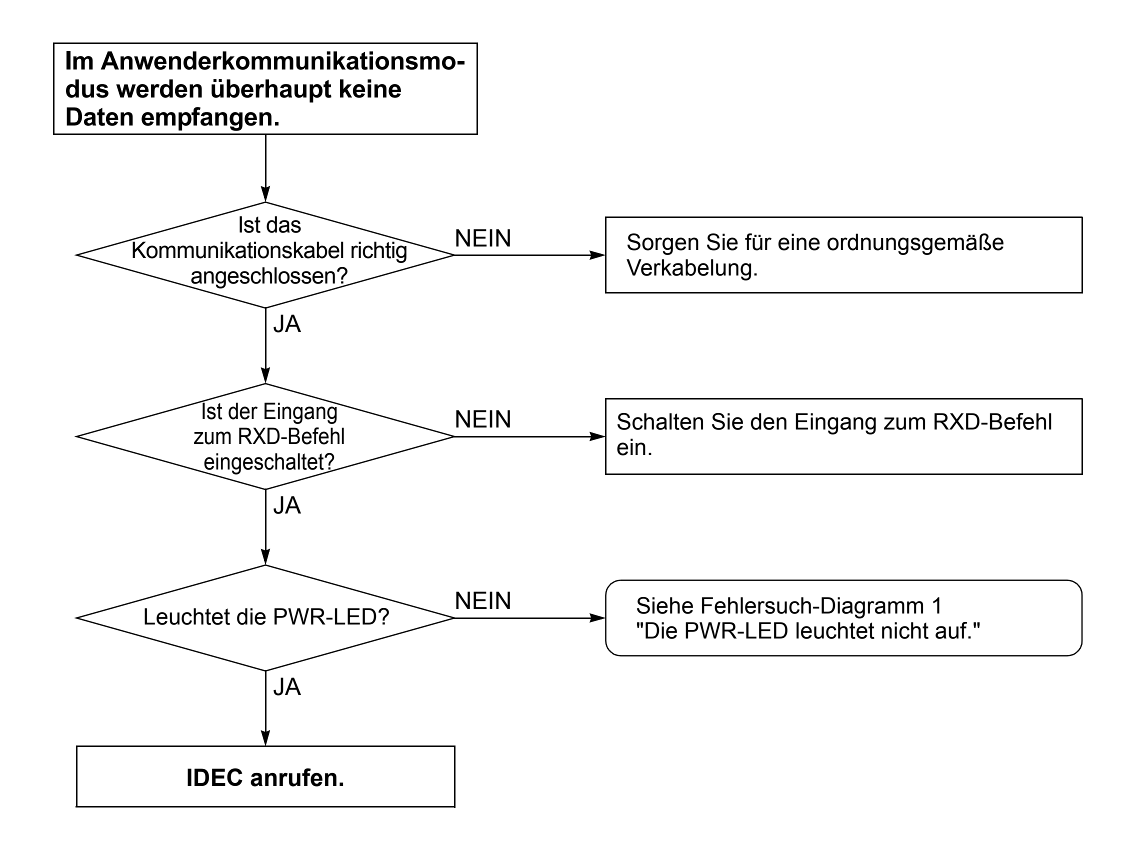
Haben Sie den Operanden S1 des TXD-Befehls überprüft?
- NEIN → Stellen Sie sicher, dass die im Operanden S1 festgelegten Sendedaten richtig sind.
- JA ↓

IDEC anrufen.

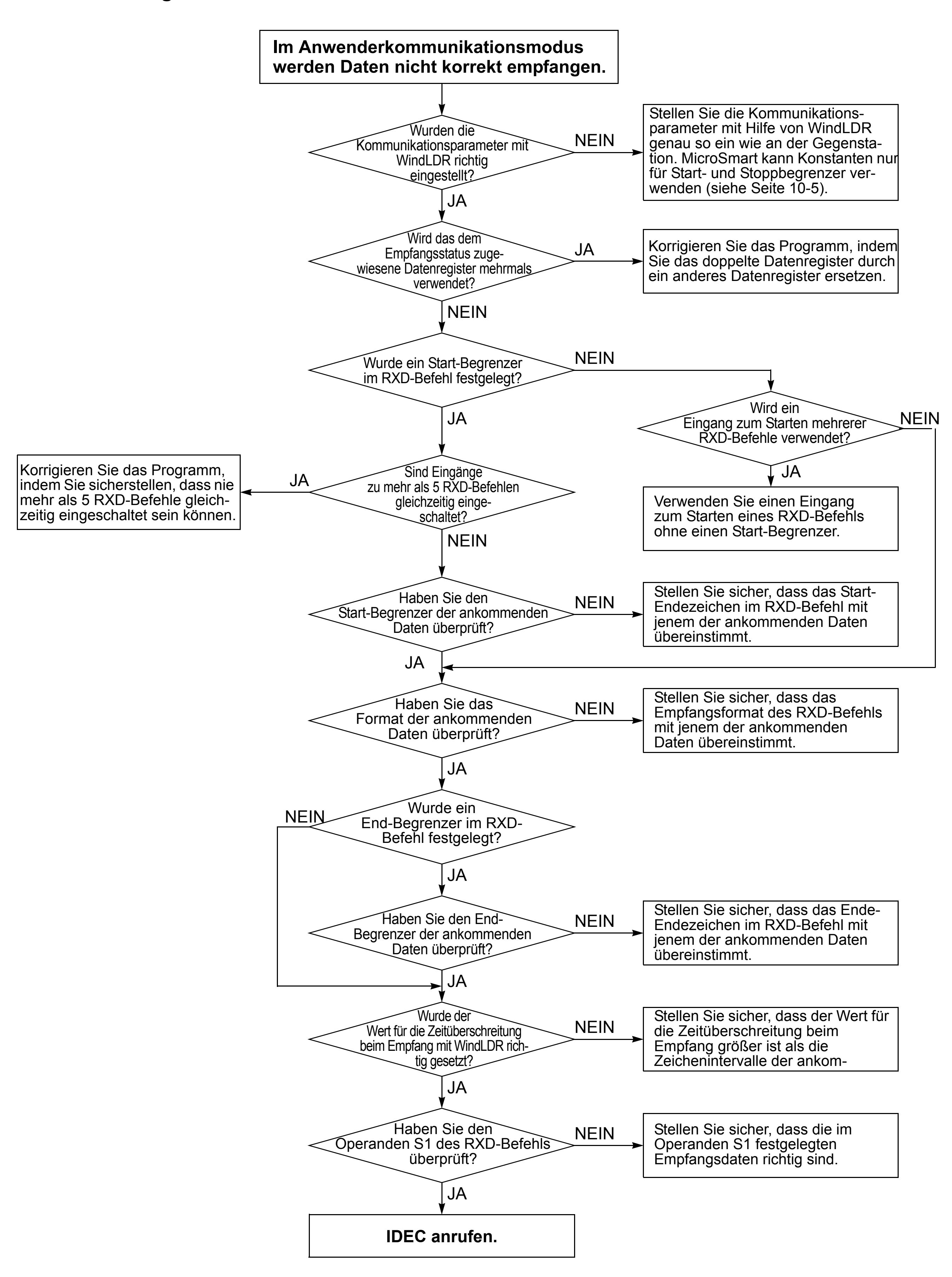
Wenn nach Ausführung der obigen Schritte immer noch Probleme bei der Anwenderkommunikation auftreten, müssen auch die Schritte von Diagramm 14 auf der vorhergehenden Seite ausgeführt werden.



Fehlersuch-Diagramm 16



Fehlersuch-Diagramm 17



Fehlersuch-Diagramm 18

Die Modbus Master-Kommunikation funktioniert nicht.

- Sind die Kommunikationsparameter bei Master und Slave gleich?
  - NEIN → Überprüfen Sie die Kommunikationseinstellungen mit WindLDR (siehe Seite 12-4).
  - JA → Sind Fehlerdaten in D8069 bis D8099 gespeichert? (Hinweis)
    - JA → Überprüfen Sie die Slave-Nummer (hochwertiges Byte) und den Fehlercode (niederwertiges Byte) (siehe Seite 12-8).
      - Steht eindeutig fest, welche Anforderung fehlerhaft ist?
        - NEIN → Suchen Sie in der Anforderungstabelle nach der fehlerhaften Anforderung und nach der Art des Fehlers (siehe Seite 12-3).
        - JA / danach:
          - 01h (Funktionsfehler)? JA → Achten Sie darauf, dass der Slave mit dem Funktionscode kompatibel ist.
          - NEIN → 02h (Zugriffszielfehler)? JA → Überprüfen Sie die Gültigkeit des Slave-Adressbereichs und die Mastereinstellungen.
          - NEIN → 03h (Operandenmengenfehler, 1-Bit-Schreiben-Datenfehler)? JA → Datengröße und Ist-Daten stimmen möglicherweise nicht überein. Überprüfen Sie, ob die Slave-Einstellungen und die Hardware fehlerfrei sind (ohne Rauschen und
          - NEIN → 16h (Zeitüberschreitung)? JA → Überprüfen Sie, ob die Slave-Nummer und die Kommunikationseinstellungen korrekt sind.
          - NEIN → **Überprüfen Sie nochmals die Slave-Einstellungen.**
    - NEIN → Wurde der Merker für die Anforderungsausführung festgelegt und eingeschaltet?
      - JA → Stellen Sie sicher, dass die Slave-Einstellungen richtig sind.
      - NEIN → Schalten Sie den Anforderungsausführungsmerker ein.

Hinweis: Fehlerdaten werden in D8069 bis D8099 gespeichert, wenn Modbus-Master an Port 2 verwendet wird. Für Port 3 bis Port 7 werden die Datenregister, in denen Fehlerdaten gespeichert werden, in den Funktionsbereicheinstellungen festgelegt.

Fehlersuch-Diagramm 19

WindLDR kommuniziert nicht über USB mit der SPS.

Wird ein Kommunikationsfehler beim Starten von WindLDR angezeigt?

JA → Führen Sie die Schritte 1 und 2 (siehe unten) aus und versuchen Sie es erneut.

Schritt 1: Überprüfen Sie die Verkabelung.
Trennen Sie das USB-Kabel von PC und SPS ab und schließen Sie es erneut an.
Wenn PC und SPS über einen USB-Hub miteinander verbunden sind, verbinden Sie stattdessen den PC und die SPS direkt über das USB-Kabel.

Schritt 2: Überprüfen Sie die Kommunikationseinstellungen.
Öffnen Sie das Dialogfenster Kommunikationseinstellungen in WindLDR. Wählen Sie die Option USB und entfernen Sie das Häkchen aus dem Kontrollkästchen HGxG Passthrough verwenden.

→ ENDE

NEIN ↓

Ist "IDEC PLC USB Port (COMx)" im Gerätemanager des PCs vorhanden?*

NEIN → Der USB-Port des angeschlossenen FC5A wird nicht erkannt. Installieren oder aktualisieren Sie den Treiber und versuchen Sie es erneut. → ENDE

JA ↓

Wird die Fehlermeldung "COM-Port kann nicht geöffnet werden" angezeigt, wenn WindLDR die Überwachung startet?

JA → Beenden Sie das Passthrough-Tool, WindO/I-NV2 sowie alle anderen Anwendungen, die diesen COM-Port verwenden könnten, und versuchen Sie es erneut. → ENDE

NEIN ↓

Starten Sie den PC neu und versuchen Sie es noch einmal.

Konnte das Problem gelöst werden?

JA → ENDE

NEIN ↓

Tauschen Sie das USB-Kabel aus und versuchen Sie es noch einmal.

Konnte das Problem gelöst werden?

JA → ENDE

NEIN ↓

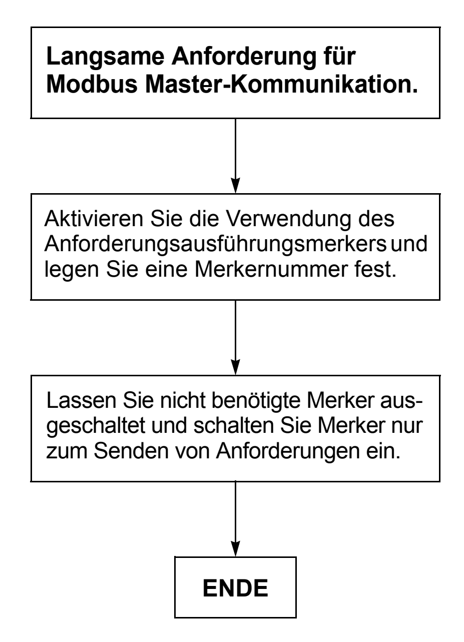
IDEC anrufen.

ENDE

*Überprüfung:
1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Arbeitsplatz** und wählen Sie dann **Eigenschaften**.
2. Wählen Sie im Dialogfenster Systemeigenschaften das Register Hardware aus und klicken Sie auf **Geräte-Manager**.
3. Alle verfügbaren Kommunikationsports werden unter **Anschlüsse (COM und LPT)** angezeigt.



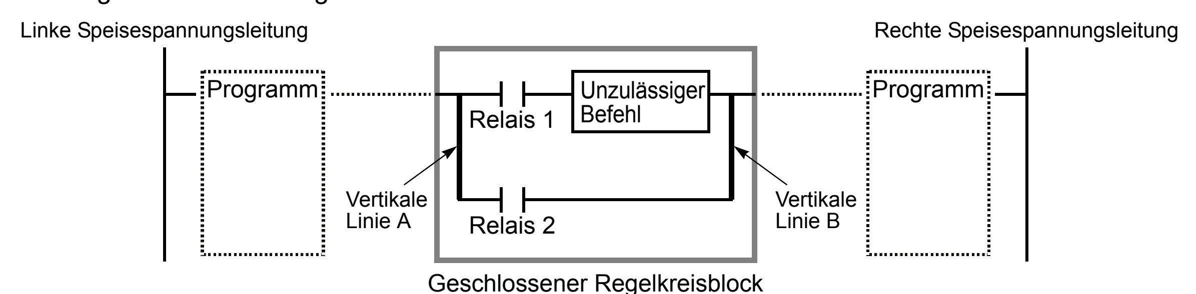
Fehlersuch-Diagramm 20



Beschränkungen bei der Kontaktplanprogrammierung

> **⚠ Vorsicht**
> • Bei WindLDR Ver. 4.4 oder früher kann die Beschränkung bei der Kontaktplanprogrammierung einen unerwarteten Fehler und eine mögliche Gefahr verursachen.
> • WindLDR Ver. 4.5 oder später verhindert die Konvertierung eines unzulässigen Kontaktplanprogramms und sorgt damit für erhöhte Sicherheit.

Aufgrund der Struktur von WindLDR kann das folgende Kontaktplandiagramm nicht programmiert werden: Ein geschlossener Regelkreisblock wird - mit Ausnahme der rechten und linken Speisespannungsleitungen - von vertikalen Linien gebildet, und der geschlossene Regelkreisblock enthält einen oder mehrere unzulässige Befehle, die in der folgenden Tabelle dargestellt sind.



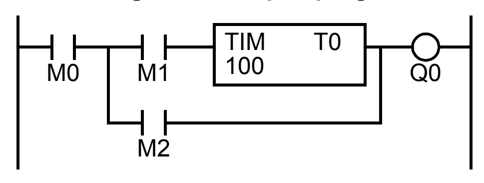
Die Fehlererkennung hängt von der Version von WindLDR ab. Wird WindLDR Version 4.4 oder früher verwendet, ist besondere Vorsicht geboten.

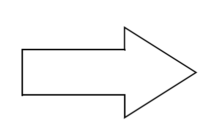
Unzulässige Befehle		OUT, OUTN, SET, RST, TML, TIM, TMH, TMS, CNT, CDP, CUD, SFR, SFRN, SOTU, SOTD
Fehlererkennung	**WindLDR Ver. 4.4 oder früher**	Das Kontaktplanprogramm wird ohne Ausgabe einer Fehlermeldung in Mnemonik konvertiert. Das Programm kann in die CPU geladen werden, wo es einen unerwarteten Fehler oder eine mögliche Gefahr verursachen kann.
	WindLDR Ver. 4.5 oder später	Beim Konvertieren des Kontaktplanprogramms erscheint eine Fehlermeldung, wie z.B. "TIM steht nach einem ungültigen Symbol." Bei der Konvertierung wird kein Mnemonik erzeugt, und das Programm wird nicht in die CPU geladen.

Modifizierung unzulässiger Kontaktplanprogramme

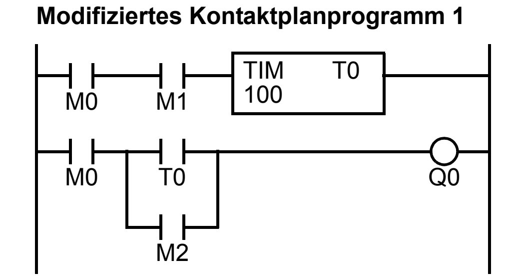
Durch Modifizierung des unzulässigen Kontaktplanprogramms wie im folgenden Beispiel kann der erwünschte Betrieb dennoch realisiert werden:

Unzulässiges Kontaktplanprogramm 1

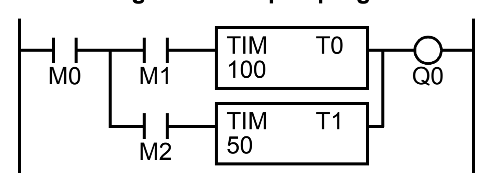


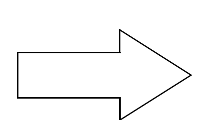


Modifiziertes Kontaktplanprogramm 1

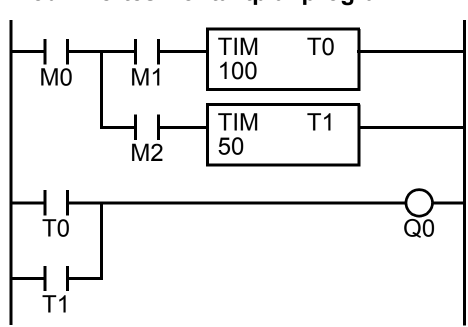


Unzulässiges Kontaktplanprogramm 2





Modifiziertes Kontaktplanprogramm 2



ANHANG

Ausführungszeiten für Befehle

Die Ausführungszeiten der Basisbefehle und der erweiterten Befehle der MicroSmart sind unten aufgeführt:

Nicht für alle Operanden wird eine Wiederholung angegeben.

Befehl	Operand und Bedingung	Ausführungszeiten (µs)	
		kompakte CPU-Module	schmale CPU-Module
LOD, LODN		0,7	0,056
	Verwendung von Datenregister	14	
OUT, OUTN		2,2	0,111
	Verwendung von Datenregister	26	
SET, RST		2,1	0,111
	Verwendung von Datenregister	16	
AND, ANDN, OR, ORN		0,5	0,111
	Verwendung von Datenregister	20	
AND LOD, OR LOD		0,8	0,111
BPS		0,6	0,056
BRD, BPP		0,4	0,056
TML, TIM, TMH, TMS		17	0.389 (17) (Hinweis)
TMLO, TIMO, TMHO, TMSO		22	
CNT, CDP, CUD		19	
CNTD, CDPD, CUDD		33	
CC=, CC≥		8	0.111 (8) (Hinweis)
DC=, DC≥		8	0.167 (8) (Hinweis)
SFR, SFRN	n Bits	52 + 0,21n	
SOTU, SOTD		14	0,111
JMP, JEND, MCS, MCR		2	0,222
MOV, MOVN (W, I)	M → M	56	
	D → D	32	0,167
MOV, MOVN (D, L)	M → M	64	
	D → D	44	0,278
MOV (F)		74	
IMOV, IMOVN (W)	M+D→M+D, D+D→D+D	88	
IMOV, IMOVN (D)	D+D → D+D	92	
IMOV (F)		126	
BMOV	D → D	62 + 15,8n (n Worte)	
IBMV, IBMVN	M+D→M+D, D+D→D+D	82	
NSET (W, I)	D → D	60	
NSET (D, L)	D → D	70	
NSET (F)	D → D	76	

Befehl	Operand und Bedingung	Ausführungszeiten (μs)	
		kompakte CPU-Module	schmale CPU-Module
NRS (W, I)	D, D → D	62	
NRS (D, L)	D, D → D	62	
NRS (F)	D, D → D	64	
XCHG	D ↔ D	67	
TCCST (W)	D → T	66	
TCCST (D)	D → T	71	
CMP (W, I)	D ↔ D → M	64	
CMP (D, L)	D ↔ D → M	67	
CMP (F)	D ↔ D → M	80	
ICMP>=	D ↔ D ↔ D → M	79	
LC (W, I)	D ↔ D	70	
LC (D, L)	D ↔ D	76	
LC (F)	D ↔ D	86	
ADD (W, I)	M + M → D	68	
	D + D → D	44	0.278 (44) (Hinweis)
ADD (D, L)	M + M → D	80	
	D + D → D	65	
ADD (F)	D + D → D	135 (1 Dezimalstelle)	
SUB (W, I)	M – M → D	71	
	D – D → D	60	0.278 (60) (Hinweis)
SUB (D, L)	M – M → D	91	
	D – D → D	66	
SUB (F)	D – D → D	134 (1 Dezimalstelle)	
MUL (W, I)	M × M → D	61	
	D × D → D	60	
MUL (D, L)	M × M → D	83	
	D × D → D	76	
MUL (F)	D × D → D	104	
DIV (W, I)	M ÷ M → D	71	
	D ÷ D → D	71	
DIV (D, L)	M ÷ M → D	98	
	D ÷ D → D	89	
DIV (F)	D ÷ D → D	166	
INC (W, I)		49	
INC (D, L)		53	
DEC (W, I)		49	
DEC (D, L)		54	
ROOT(W)	$\sqrt{D} \rightarrow D$	165	
ROOT (D)	$\sqrt{D} \rightarrow D$	228	
ROOT (F)	$\sqrt{D} \rightarrow D$	926	
SUM (W, I)	D, D → D	94	
SUM (D, L)	D, D → D	96	
SUM (F)	D, D → D	165	



Befehl	Operand und Bedingung	Ausführungszeiten (µs)	
		kompakte CPU-Module	schmale CPU-Module
RNDM	D, D → D	80	
ANDW, ORW, XORW (W)	M · M → D, D · D → D	60	
ANDW, ORW, XORW (D)	D · D → D	65	
SFTL, SFTR	N_B = 100	125	
BCDLS	D → D, S1 = 1	77	
WSFT	D → D	62 + 16,1n (n Worte zu verschieben)	
ROTL, ROTR	D, Bits = 1	46	
HTOB	D → D	61	
BTOH	D → D	56	
HTOA	D → D	66	
ATOH	D → D	62	
BTOA (W)	D → D	68	
BTOA (D)	D → D	65	
ATOB (W)	D → D	61	
ATOB (D)	D → D	64	
ENCO	M → D, 16 Bits	42	
DECO	D → M	47	
BCNT	M → D, 16 Bits	185	
ALT		33	
CVDT	W, I, D, L → F	106	
	F → W, I, D, L	142	
DTDV (W)	D → D	63	
DTCB (W)	D → D	63	
SWAP (W)		64	
SWAP (D)		67	
DISP	BCD 5 Stellen	70	
	BIN 4 Stellen	66	
DGRD	BCD 5 Stellen	62	
	BIN 4 Stellen	61	
LCAL		32	
LRET		17	
DJNZ	D, D	56	
DI		22	
EI		25	
IOREF		18	
HSCRF		36	
FRQRF		33	
COMRF		4000	
AVRG (W, I)	S3 = 10	84	
AVRG (D, L)	S3 = 10	88	
AVRG (F)	S3 = 10	161	
PID	AT+PID wird ausgeführt	520	
DTML, DTIM, DTMH		87	

Befehl	Operand und Bedingung	Ausführungszeiten (µs)	
		kompakte CPU-Module	schmale CPU-Module
DTMS		92	
TTIM		50	
RAD	F → F	127	
DEG	F → F	145	
SIN, COS	F → F	1826	
TAN	F → F	1736	
ASIN, ACOS	F → F	6090	
ATAN	F → F	5402	
LOGE, LOG10	F → F	2999	
EXP	F → F	1072	
POW	F → F	3819	
FIFOF		114	
FIEX		41	
FOEX		42	
NDSRC (W, I)	D, D, D → D	110	
NDSRC (D, L)	D, D, D → D	113	
NDSRC (F)	D, D, D → D	143	
TADD		100	
TSUB		99	
HTOS		64	
STOH	D → D	74	

Hinweis: Werte in (   ) stellen die Befehlsausführungszeiten für schmale CPU-Module mit einem Logic Engine bis Version 200 (nicht inbegriffen) oder einer Systemprogramm-Version bis 210 (nicht inbegriffen) dar. Die Logic Engine Version ist in der rechten unteren Ecke des Aufklebers seitlich am schmalen CPU-Modul angegeben. Die Systemprogrammversion des MicroSmart CPU-Moduls können Sie mit der Software WindLDR überprüfen, wobei der Computer, auf dem WindLDR installiert, mit dem CPU-Modul verbunden sein muss. Schalten Sie WindLDR in den Online-Modus. Die Systemprogramm-Version wird im Dialogfenster "SPS-Status" angezeigt.

Verarbeitung in einem Zyklus

Im Betrieb führt die MicroSmart-CPU verschiedene Operationen, wie die Eingangsaktualisierung, die Kontaktplanverarbeitung, die Ausgangsaktualisierung oder die Fehlerprüfung, wiederholt durch.

Ein *Zyklus* ist die Ausführung aller Befehle von der Adresse Null bis zum END-Befehl. Die für diese Ausführung benötigte Zeitdauer wird als eine *Zykluszeit* bezeichnet. Die Zykluszeit hängt von der Programmlänge ab.

Der Istwert der Zykluszeit wird im Sonderregister D8023 gespeichert (Zykluszeit-Istwert), und der Maximalwert der Zykluszeit wird im speziellen Datenregister D8024 (Zykluszeit-Maximalwert) gespeichert. Diese Werte können während der Überwachung auf einem PC im SPS-Statusfenster von WindLDR angezeigt werden.

Programmbefehle ausführen

Während der Zykluszeit werden Programmbefehle sequentiell abgearbeitet, wobei immer mit der ersten Zeile des Kontaktplanprogramms begonnen wird, außer wenn eine Interruptausführung programmiert ist. Eine Zykluszeit eines Kontaktplanprogramms entspricht etwa der gesamten Ausführungszeit der einzelnen Befehle, die auf den vorhergehenden Seiten angeführt sind.

Watchdog-Timer

Der Watchdog-Timer überwacht die für einen Programmzyklus (Zykluszeit) erforderliche Zeit, um Hardwarefehler zu verhindern. Wenn die Zeitdauer einen Wert von ungefähr 340 Sekunden überschreitet, zeigt der Watchdog-Timer einen Fehler an und stoppt die CPU. Wenn dies der Fall ist, müssen NOP-Befehle in den Kontaktplan programmiert werden. Der NOP-Befehl setzt den Watchdog-Timer zurück.



Aufgliederung der ENDE-Verarbeitungszeit

Die ENDE-Verarbeitungszeit hängt von den Einstellungen der MicroSmart sowie von der Systemkonfiguration ab. Die unten gezeigten Gesamt-Ausführungszeiten für die jeweiligen Bedingungen sind die tatsächlichen ENDE-Verarbeitungszeiten.

Option	Bedingung	Ausführungszeiten
Dienst (eingebauter E/A-Dienst)	Schmale CPU mit 32 E/As	263 µs
Erweiterungs-E/A-Dienst (1 Erweiterungs-E/A-Modul)	8 Eingänge oder 8 Ausgänge	130 µs
	16 Eingänge oder 16 Ausgänge	183 µs
	32 Eingänge oder 32 Ausgänge	357 µs
	4 Eingänge und 4 Ausgänge	127 µs
	16 Eingänge und 8 Ausgänge	305 µs
Erweiterungsverarbeitung (1 analoges E/A-Modul) (Hinweis 1)	Typ mit automatischer Aktualisierung	1,8 ms
Erweiterungsverarbeitung (1 Erweiterungsschnittstellenmodul)	Integrierte oder getrennte Montage	2,5 ms (ein gemischtes Modul mit 4 Ein- und 4 Ausgängen) 4,5 ms (sieben Module mit 32 E/As)
Erweiterungsverarbeitung (1 RS232C/RS485-Schnittstellenmodul)	—	(Hinweis 2)
AS-Interface Mastermodul (Hinweis 3)	AS-Interface Mastermodul 1	9,4 ms
Uhrfunktionsverarbeitung (Hinweis 4)	—	850 µs

Hinweis 1: Die Erweiterungsbus-Verarbeitungszeit pro analogem E/A-Modul mit Kontaktplanaktualisierung hängt von der Byteanzahl der RUNA/STPA-Kommunikationsdaten ab.
Hinweis 2: Die Verarbeitungszeit der RS232C/RS485-Schnittstellenmodule finden Sie auf Seite 2-92.
Hinweis 3: Die Verarbeitungszeit des AS-Interface Mastermoduls 2 hängt von der Byteanzahl der RUNA/STPA-Kommunikationsdaten ab.
Hinweis 4: Die Uhrfunktion wird alle 500 ms verarbeitet.

E/A-Aktualisierung durch Erweiterungsschnittstellenmodul

Das Erweiterungsschnittstellenmodul führt die E/A-Aktualisierung unabhängig von der E/A-Aktualisierung durch das CPU-Modul durch. Während die E/A-Aktualisierungszeit (D8252 Erweiterungsschnittstellenmodul E/A-Aktualisierungszeit ×100 µs) des Erweiterungsschnittstellenmoduls länger ist als die Abtastzeit der CPU (D8023 Abtastzeit-Istwert in ms), kann die Ausführung der Befehle OUT/OUTN, SET/RST, SOTU/SOTD oder ALT, welche den Ausgangsstatus bei jeder Abtastung ändern, unter Umständen nicht bei jeder Abtastung korrekte Ausgangssignale zu den Ausgangsmodulen erzeugen, die sich hinter dem Erweiterungsschnittstellenmodul befinden.

Wenn die E/A-Aktualisierungszeit des Erweiterungsschnittstellenmoduls länger ist als die Abtastzeit der CPU, müssen Sie die Abtastzeit mit Hilfe des Sonderregister D8022 (konstanter Abtastzeit-Sollwert in ms) entsprechend einstellen oder die Befestigungspositionen der E/A-Erweiterungsmodule ändern.

Befehlsbytes und Anwendbarkeit in Interruptprogrammen

Die Anzahl der Bytes der Basisbefehle sowie der erweiterten Befehle sind in der folgenden Tabelle angeführt. Die Anwendbarkeit der Basisbefehle und der erweiterten Befehle in Interruptprogrammen ist ebenfalls in den folgenden Tabellen in der Spalte ganz rechts angegeben.

Befehl	Byte-Anzahl		Interrupt
	Kompakte CPU	Schmale CPU	
LOD, LODN	6	4	X
OUT, OUTN	6	4	X
SET, RST	6	4	X
AND, ANDN, OR, ORN	4	4	X
AND LOD, OR LOD	5	4	X
BPS	5	4	X
BRD	3	4	X
BPP	2	4	X
TML, TIM, TMH, TMS	4	12 bis 14	—
TMLO, TIMO, TMHO, TMSO	4	12 bis 14	—
CNT, CDP, CUD	4	12 bis 14	—
CNTD, CDPD, CUDD	4	12 bis 14	—
CC=, CC≥	7	12 bis 14	X
DC=, DC≥	8	12 bis 14	X
SFR, SFRN	6	10	—
SOTU, SOTD	5	4	—
JMP	4	6	X
JEND, MCS, MCR	4	4	X
END	2	4	X

Hinweis: Ein Bit des Datenregisters wird bei der Messung der Schritte und Bytes der Basisbefehle nicht verwendet.

Befehl	Byte-Anzahl		Interrupt
	Kompakte CPU	Schmale CPU	
NOP	2	4	X
MOV, MOVN	16 bis 18	12 bis 16	X
IMOV, IMOVN	20 bis 24	14 bis 16	X
BMOV	18	12 bis 16	X
IBMV, IBMVN	20 bis 24	14 bis 16	X
NSET	17 bis 1543	12 bis 1542	X
NRS	18 bis 20	12 bis 20	X
XCHG	28	10 bis 14	X
TCCST	16 bis 18	12 bis 16	X
CMP	20 bis 24	14 bis 22	X
ICMP>=	22 bis 28	14 bis 26	X
LC	14 bis 18	12 bis 20	X
ADD, SUB, MUL, DIV	20 bis 24	14 bis 22	X
INC	10	8 bis 10	X
DEC	10	8 bis 10	X



Befehl	Byte-Anzahl		Interrupt
	Kompakte CPU	Schmale CPU	
ROOT	14 bis 16	10 bis 14	X
SUM	20	14 bis 20	X
RNDM	18	12 bis 18	X
ANDW, ORW, XORW	20 bis 24	14 bis 22	X
SFTL, SFTR	22	14 bis 20	X
BCDLS	14	10 bis 12	X
WSFT	18	12 bis 16	X
ROTL, ROTR	12	10	X
HTOB, BTOH	14 bis 16	10 bis 14	X
HTOA, ATOH	18 bis 22	12 bis 16	X
BTOA	18 bis 20	12 bis 18	X
ATOB	18	12 bis 18	X
ENCO, DECO	16	12 bis 14	X
BCNT	18	12 bis 14	X
ALT	10	8	X
CVDT	16 bis 18	12 bis 16	X
DTDV	14	10 bis 14	X
DTCB	14	10 bis 14	X
SWAP	16	12 bis 16	X
WKTIM	24	16 bis 22	—
WKTBL	12 bis 88	10 bis 88	—
DISP	16	12	—
DGRD	20	14	—
TXD1, TXD2, RXD1, RXD2	21 bis 819	16 bis 814	—
LABEL	8	8	X
LJMP, LCAL	10	8 bis 10	X
LRET	6	6	X
DJNZ	14	10 bis 14	X
DI, EI	8	8	—
IOREF	12	10	X
HSCRF, FRQRF	6	6	X
COMRF	2	4	—
XYFS	28 bis 268	20 bis 268	—
CVXTY, CVYTX	18	14 bis 16	—
AVRG	26	16 bis 18	—
PULS1, PULS2, PULS3	—	10	—
PWM1, PWM2, PWM3	—	10	—
RAMP1, RAMP2	—	10	—
ZRN1, ZRN2, ZRN3	—	12	—
PID	26	16 bis 18	—
DTML, DTIM, DTMH, DTMS	22	14 bis 18	—
TTIM	10	8	—
RUNA, STPA	20	16 bis 18	—

Befehl	Byte-Anzahl		Interrupt
	Kompakte CPU	Schmale CPU	
RAD, DEG, SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN	14 bis 16	10 bis 14	X
LOGE, LOG10, EXP	14 bis 16	10 bis 14	X
POW	18 bis 22	12 bis 20	X
FIFOF	24	20 bis 22	—
FIEX	12	10 bis 12	X
FOEX	12	10 bis 12	X
NDSRC	22 bis 24	14 bis 24	—
TADD	20	14 bis 20	X
TSUB	20	14 bis 20	X
HTOS	14	10 bis 14	X
STOH	14 bis 16	10 bis 16	X
HOUR	24	16 bis 22	—
EMAIL	—	12 bis 14	—
PING	—	12 bis 14	—
ETXD	—	16 bis 814	—
ERXD	—	16 bis 814	—



Verbesserung FC5A MicroSmart Systemprogramm

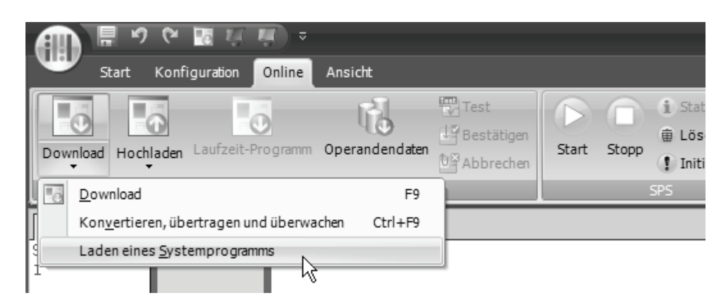
Das Systemprogramm beliebiger FC5A MicroSmart CPUs kann mit dem Systemprogramm-Update von WindLDR aktualisiert werden. Wenn das Systemprogramm der FC5A MicroSmart CPU veraltet ist, können Sie es mit folgenden Schritten aktualisieren:

1. Verbinden Sie die MicroSmart CPU über das Computerkabel 4C (DC2A-KC4C) mit dem PC.

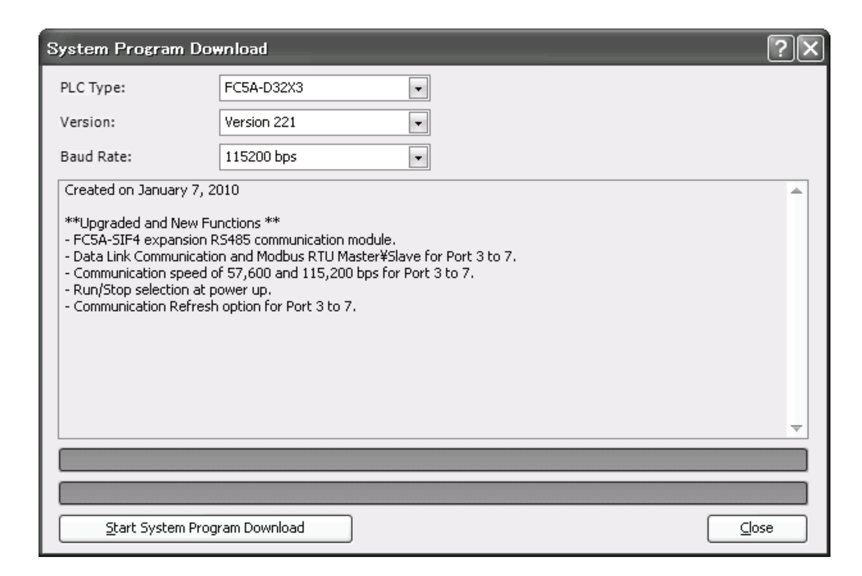
Hinweise:

- Ein Systemprogramm-Upgrade ist nicht möglich, wenn Ethernet ausgewählt oder die Transparentfunktion (Passthrough) aktiviert ist.
- Verwenden Sie für die Geräte FC5A-D12K1E oder FC5A-D12S1E ein USB-Kabel.

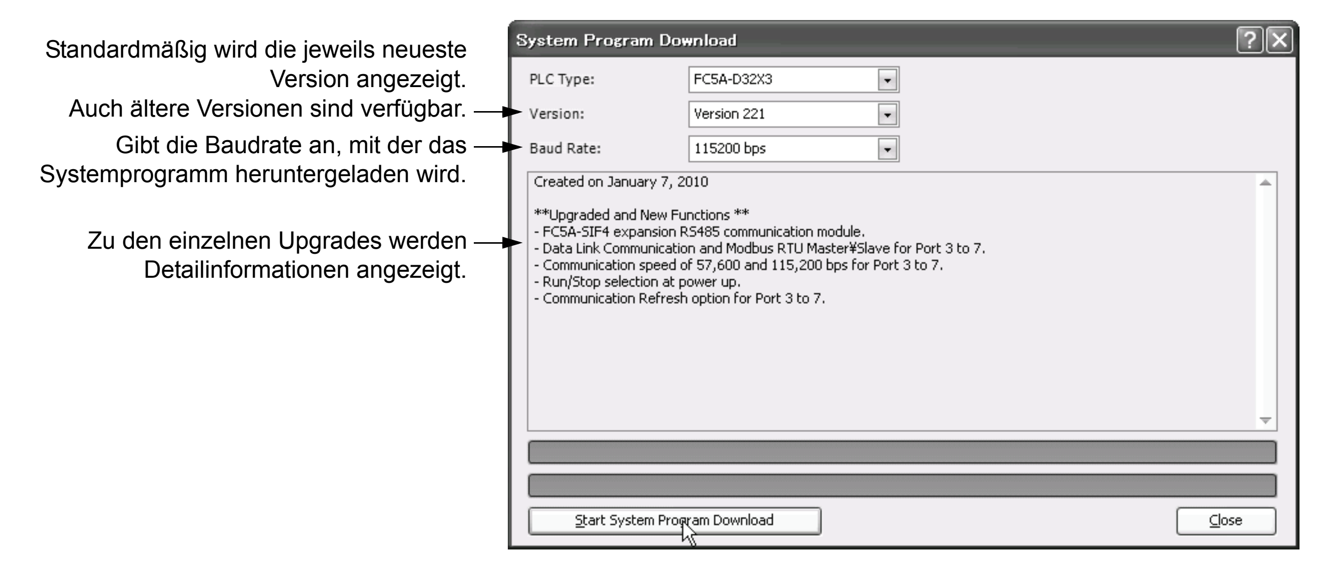
2. Wählen Sie in der WindLDR-Menüleiste den Befehl **Online** > **Transfer** > **Download** > **Laden eines Systemprogramms**.



Das Dialogfenster Systemprogramm-Download öffnet sich.



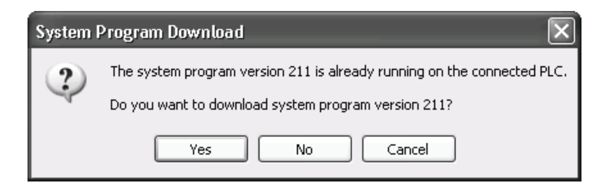
3. Wählen Sie den SPS-Typ, die herunterzuladende Systemprogrammversion und die Baudrate aus und klicken Sie auf **Systemprogramm downloaden**.



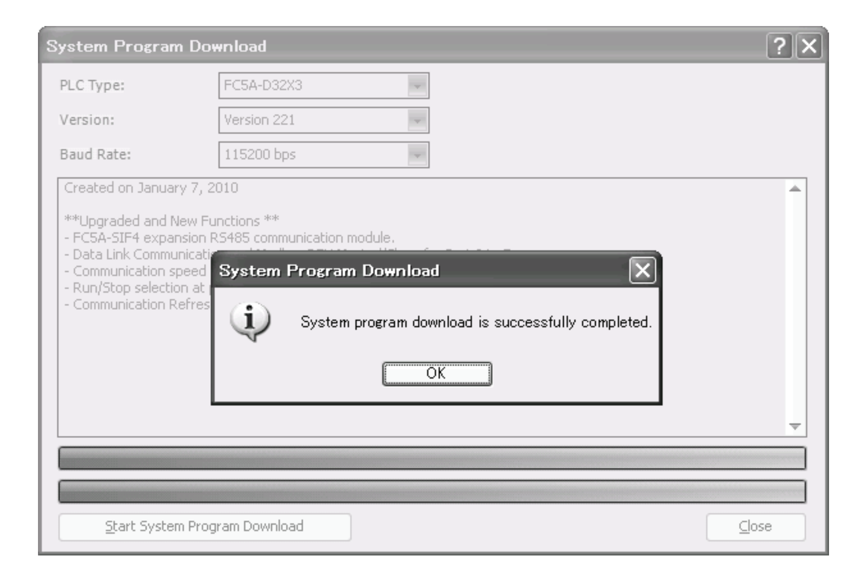
Hinweise:

- Wenn die FC5A MicroSmart gerade läuft, wird sie vor dem Starten des Systemprogramm-Downloads automatisch gestoppt.
- Nötigenfalls können auch ältere Systemprogramm in die MicroSmart geladen werden.
- Der Systemprogramm-Download dauert etwa eine Minute, wenn die Baudrate auf 115200 bps eingestellt ist.

4. Eine Bestätigungsmeldung erscheint. Klicken Sie auf **OK**, um den Download des Systemprogramms zu starten.



5. Der Status des Systemprogramm-Downloads wird von einem Fortschrittsbalken angezeigt. Nach erfolgreichem Download des Systemprogramms wird eine entsprechende Meldung angezeigt. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfenster Systemprogramm-Download zu schließen.





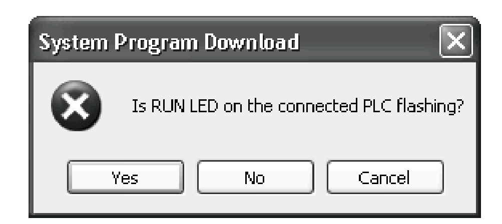
Hinweise:

- Während das Systemprogramm in die MicroSmart geladen wird, blinkt die RUN LED an der CPU.
- Nach dem Systemprogramm-Download bleibt die MicroSmart gestoppt. Um die MicroSmart zu starten, wählen Sie **Online** > **SPS** aus der WindLDR-Menüleiste aus und klicken Sie in der WindLDR-Menüleiste auf die Schaltfläche **Start**. Die MicroSmart kann auch mit dem MMI-Modul gestartet werden. Siehe Seite 2-84.
- Das vor dem Download des Systemprogramms in der MicroSmart gespeicherte Anwenderprogramm bleibt erhalten und wird beim Neustart der MicroSmart wieder ausgeführt. Wird ein älteres Systemprogramm in die MicroSmart geladen, kann es zu einem Anwenderprogramm-Ausführungsfehler kommen.
- Sollte die Systemaktualisierung fehlschlagen, blinkt die RUN LED an der FC5A MicroSmart kontinuierlich. Schalten Sie in diesem Fall die FC5A MicroSmart aus und wieder ein und wiederholen Sie den Aktualisierungsvorgang ab Schritt 1. Wenn die RUN LED nach dem Aus- und Einschalten der Stromversorgung weiterhin blinkt, wird ein Kommunikationsfehler-Dialogfenster vor Schritt 4 angezeigt. Führen Sie in diesem Fall die folgenden zwei Schritte aus.

1) Es wird ein Kommunikationsfehler-Dialogfenster angezeigt. Klicken Sie auf **Abbrechen**.



2) Es öffnet sich ein Dialogfenster, das Sie auffordert, den Status der RUN LED zu überprüfen. Klicken Sie auf **Ja**.



Neueste Systemprogramm-Version herunterladen

Wenn Sie die neueste Version des Automation Organizers installieren oder eine ältere Version auf die neueste Version upgraden, werden gleichzeitig auch die neuesten Systemprogramme installiert.

Kabel

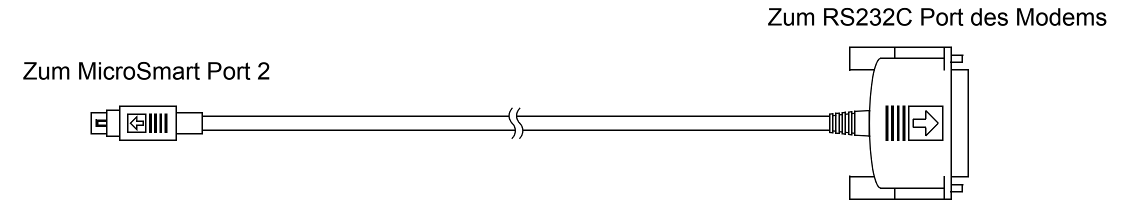
In diesem Abschnitt werden die Kommunikationskabel und deren Steckerbelegungen beschrieben.

Kommunikationsport und geeignete Kabel

Stecker	Kommunikationsport	Geeignetes Kabel
RS232C Mini DIN-Stecker	Eingebauter Port an CPU	FC2A-KM1C FC2A-KC4C FC2A-KP1C FC4A-KC1C FC4A-KC2C
	FC4A-PC1 (RS232C-Kommunikationsadapter)	
	FC4A-HPC1 (RS232C-Kommunikationsmodul)	
	FC4A-SX5ES1E (Web Server)	FC4A-KC3C
RS485 Mini DIN-Stecker	FC4A-PC2 (RS485-Kommunikationsadapter)	FC2A-KP1C
	FC4A-HPC2 (RS485-Kommunikationsmodul)	

Modemkabel 1C (FC2A-KM1C)

Kabellänge: 3 m



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Beschreibung	Stift
Abschirmung	**Gehäuse**
RTS Sendeanforderung	**1**
DTR Datenstation bereit	**2**
TXD Sendedaten	**3**
RXD Empfangsdaten	**4**
DSR Data Set Ready	**5**
SG Signalerde	**6**
SG Signalerde	**7**
NC Kein Anschluss	**8**

Belegung des 25-poligen D-sub-Steckers

Stift	Beschreibung
1	FG Gehäusemasse
2	TXD Sendedaten
3	RXD Empfangsdaten
4	RTS Sendeanforderung
5	NC Kein Anschluss
6	NC Kein Anschluss
7	SG Signalerde
8	DCD Datenträger erkannt
20	DTR Datenstation bereit

Computerverbindungskabel 4C (FC2A-KC4C)

Kabellänge: 3 m

Zum RS232C Port am Computer

Zum RS232C Port 1 oder 2 der MicroSmart

Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

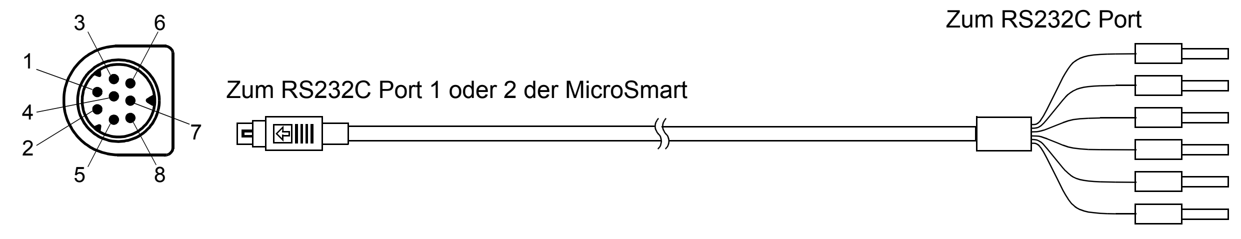
Beschreibung		Stift
Abschirmung		**Gehäuse**
TXD	Sendedaten	**3**
RXD	Empfangsdaten	**4**
RTS	Sendeanforderung	**1**
NC	Kein Anschluss	**8**
DSR	Data Set Ready	**5**
DTR	Datenstation bereit	**2**
SG	Signalerde	**7**
SG	Signalerde	**6**

Belegung der 9-poligen D-sub-Steckdose

Stift	Beschreibung	
Gehäuse	FG	Gehäusemasse
3	TXD	Sendedaten
2	RXD	Empfangsdaten
6	DSR	Data Set Ready
8	CTS	Bereit zum Senden
1	DCD	Datenträger erkannt
4	DTR	Datenstation bereit
5	SG	Signalerde
7	NC	Kein Anschluss
9	NC	Kein Anschluss

Anwenderkommunikationskabel 1C (FC2A-KP1C)

Kabellänge: 2,5 m



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Stift	Port 1		Port 2		AWG-Nr.	Farbe	Signalrichtung
1	NC	Kein Anschluss	RTS	Sendeanforderung	28 Verdrillt	Schwarz	→
2	NC	Kein Anschluss	DTR	Datenstation bereit	28	Gelb	→
3	TXD	Sendedaten	TXD	Sendedaten	28	Blau	→
4	RXD	Empfangsdaten	RXD	Empfangsdaten	28	Grün	←
5	NC	Kein Anschluss	DSR	Data Set Ready	28	Braun	←
6	CMSW	Kommunikationsschalter	SG	Signalerde	28	Grau	
7	SG	Signalerde	SG	Signalerde	26 Verdrillt	Rot	
8	NC	Kein Anschluss	NC	Kein Anschluss	26	Weiß	
Gehäuse	—		—		—	Abschirmung	

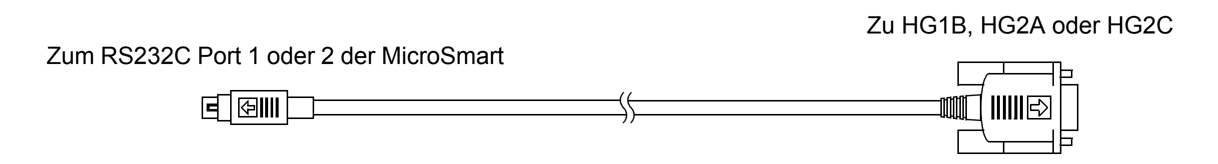
Hinweis: Bei der Herstellung eines Kabels für den Port 1 ist zu beachten, dass die Stifte 6 und 7 offen bleiben müssen. Achten Sie darauf, dass nicht belegte Kabel keine Verbindung miteinander herstellen können.



- Schließen Sie keine Kabel an NC-Klemmen an, um Betriebsausfälle oder Operandenschäden zu vermeiden.

Bedienerschnittstellen-Kommunikationskabel 1C (FC4A-KC1C)

Kabellänge: 5 m



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

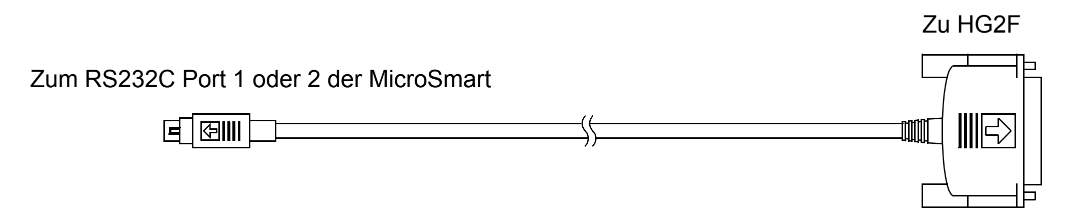
Beschreibung		Stift
NC	Kein Anschluss	1
NC	Kein Anschluss	2
TXD	Sendedaten	3
RXD	Empfangsdaten	4
NC	Kein Anschluss	5
CMSW	Kommunikationsschalter	6
SG	Signalerde	7
NC	Kein Anschluss	8
Abschirmung		Gehäuse

Belegung des 9-poligen D-sub-Steckers

Stift	Beschreibung	
1	FG	Gehäusemasse
2	TXD1	Sendedaten 1
3	RXD1	Empfangsdaten 1
4	TXD2	Sendedaten 2
5	RXD2	Empfangsdaten 2
6	DSR	Data Set Ready
7	SG	Signalerde
8	NC	Kein Anschluss
9	DTR	Datenstation bereit

Bedienerschnittstellen-Kommunikationskabel 2C (FC4A-KC2C)

Kabellänge: 5 m



Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Beschreibung		Stift
NC	Kein Anschluss	1
NC	Kein Anschluss	2
TXD	Sendedaten	3
RXD	Empfangsdaten	4
NC	Kein Anschluss	5
CMSW	Kommunikationsschalter	6
SG	Signalerde	7
NC	Kein Anschluss	8
Abschirmung		Gehäuse

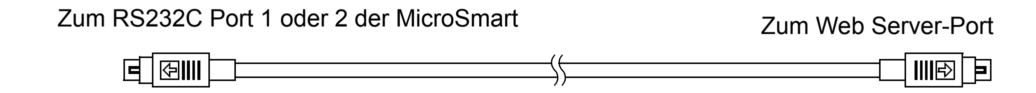
Belegung des 25-poligen D-sub-Steckers

Stift	Beschreibung	
1	FG	Gehäusemasse
2	TXD	Sendedaten
3	RXD	Empfangsdaten
4	RTS	Sendeanforderung
5	CTS	Bereit zum Senden
6	DSR	Data Set Ready
7	SG	Signalerde
8	DCD	Datenträger erkannt
20	DTR	Datenstation bereit



Web Server-Kabel (FC4A-KC3C)

Kabellänge: 100 mm



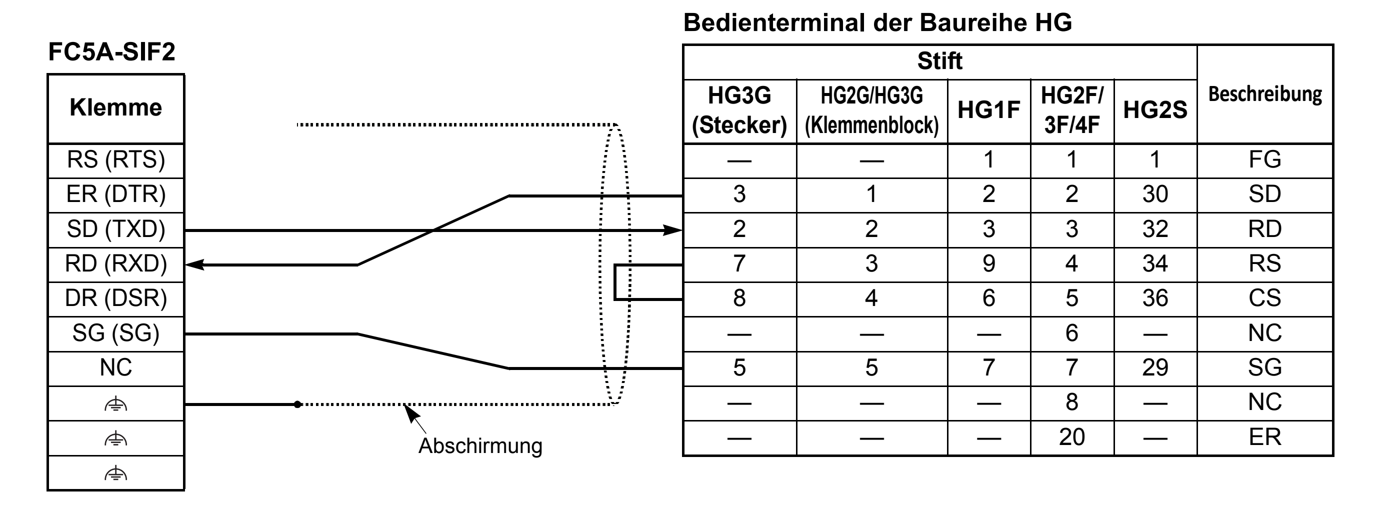
Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Stift	Port 1	Port 2
1	NC	RTS
2	NC	DTR
3	TXD	TXD
4	RXD	RXD
5	NC	DSR
6	CMSW	SG
7	SG	SG
8	NC	NC
Gehäuse	Abschirmung	Abschirmung

Steckerbelegung am Mini-DIN-Stecker

Stift	Port 2
1	DSR Data Set Ready
2	CTS Bereit zum Senden
3	TXD Sendedaten
4	RXD Empfangsdaten
5	RTS Sendeanforderung
6	NC Kein Anschluss
7	SG Signalerde
8	DTR Datenstation bereit
Gehäuse	Abschirmung

FC5A-SIF2 Kabelverbindung mit Bedienerschnittstelle (RS232C)



Stift					Beschreibung
HG3G (Stecker)	HG2G/HG3G (Klemmenblock)	HG1F	HG2F/ 3F/4F	HG2S	
—	—	1	1	1	FG
3	1	2	2	30	SD
2	2	3	3	32	RD
7	3	9	4	34	RS
8	4	6	5	36	CS
—	—	—	6	—	NC
5	5	7	7	29	SG
—	—	—	8	—	NC
—	—	—	20	—	ER

FC5A-SIF4 Kabelverbindung mit Bedienerschnittstelle (RS485)

FC5A-SIF4

Klemme
NC
A
A
B
B
SG
SG
⏚
⏚
⏚

Abschirmung

Bedienterminal der Baureihe HG

Stift					Beschreibung
HG3G (Stecker)	HG2G/HG3G (Klemmenblock)	HG1F*1	HG2F/ 3F/4F	HG2S	
—	—	—	1	1	FG
1	8	3	10	32	RDA (RD+)
6	9	4	16	33	RDB (RD-)
*2	6	1	11	30	SDA (SD+)
*2	7	2	15	31	SDB (RD-)
—	—	—	18	37	CS- *3
—	—	—	19	35	RS- *3
—	—	—	21	36	CS+ *3
—	—	—	22	34	RS+ *3
5	5	5	7	39	SG

***1:** Klemmennummern sind angegeben.

***2:** Da HG3G nur RDA und RDB für die RS-485(422) Zweidraht-Kommunikation verwendet, ist eine Verbindung zu SDA und SDB unnötig.

***3:** Bei Verwendung von HG2G oder HG1F ist die Verbreitung von CS-, RS-, CS+ und RS+ nicht erforderlich. Deaktivieren Sie die Hardware-Flussregelung der Bedienerschnittstelle der Baureihe HG.

Kommunikationsports und -funktionen

In diesem Abschnitt sind die Kommunikationsfunktionen der einzelnen Kommunikationsports beschrieben.

CPU-Module mit Systemprogramm-Version 210

Kommunikationsfunktion		Port 1 (RS232C)	Port 2 (RS232C)	Port 2 (RS485)	Ports 3 bis 7 (FC5A-SIF2 älter als V200)	Ports 3 bis 7 (FC5A-SIF2 V200 oder höher) (Hinweis 1)	Ports 3 bis 7 (FC5A-SIF4)
Wartungs-kommunikation	Programm-Download und -Upload	X	X	X	—	—	—
	Überwachung	X	X	X	X	X	—
Anwenderkommunikation		X	X	X	X	X	—
Modemkommunikation		—	X	—	—	—	—
RS485-Feldbus	Master	—	—	X	—	—	—
	Slave	—	—	X	—	—	—
Modbus RTU	Master	—	X	X	—	—	—
	Slave	X (Hinweis 2)	X	X	—	—	—
Modbus ASCII	Master	—	X	X	—	—	—
	Slave	X (Hinweis 2)	X	X	—	—	—
Modbus TCP	Master (Client)	—	X	—	—	—	—
	Slave (Server)	X (Hinweis 2)	X	—	—	—	—

Hinweis 1: Die maximale Baudrate für FC5A-SIF2 (Version 200 oder höher) beträgt 115200 bps. Wird FC5A-SIF2 zusammen mit einer CPU mit einer Systemprogrammversion älter als 220 verwendet, beträgt die maximal mögliche Baudrate 38400 bps.

Hinweis 2: Die Modbus-Slave-Kommunikation ist bei CPUs ab der Systemprogrammversion 210 verfügbar.

CPU-Module ab der Systemprogramm-Version 220

Kommunikationsfunktion		Port 1 (RS232C)	Port 2 (RS232C)	Port 2 (RS485)	Ports 3 bis 7 (FC5A-SIF2 älter als V200)	Ports 3 bis 7 (FC5A-SIF2 V200 oder höher) (Hinweis 1)	Ports 3 bis 7 (FC5A-SIF4)
Wartungs-kommunikation	Programm-Download und -Upload	X	X	X	X (Hinweis 1)	X (Hinweis 1)	X (Hinweis 1)
	Überwachung	X	X	X	X	X	X
Anwenderkommunikation		X	X	X	X	X	X
Modemkommunikation		—	X	—	—	—	—
RS485-Feldbus	Master	—	—	X	—	—	X
	Slave	—	—	X	—	—	X
Modbus RTU	Master	—	X	X	—	X	X
	Slave	X	X	X	—	X	X
Modbus ASCII	Master	—	X	X	—	X	X
	Slave	X	X	X	—	X	X
Modbus TCP	Master (Client)	—	X	—	—	—	—
	Slave (Server)	X	X	—	—	—	—

Hinweis 1: Zum Herunter- oder Hochladen des Anwenderprogramms muss der Transfermodus auf ASCII eingestellt sein. Programm-Download zur Laufzeit kann nicht verwendet werden.

Schmale Web Server CPU

Kommunikationsfunktion		Port 1 (USB)	Port 2 (RS232C)	Port 2 (RS485)	Ports 3 bis 7 (FC5A-SIF2 älter als V200)	Ports 3 bis 7 (FC5A-SIF2 V200 oder höher)	Ports 3 bis 7 (FC5A-SIF4)
Wartungs-kommunikation	Programm-Download und -Upload	X	X	X	X (Hinweis 1)	X (Hinweis 1)	X (Hinweis 1)
	Überwachung	X	X	X	X	X	X
Anwenderkommunikation		—	X	X	X	X	X
Modemkommunikation		—	—	—	—	—	—
RS485-Feldbus	Master	—	—	X	—	—	X
	Slave	—	—	X	—	—	X
Modbus RTU	Master	—	X	X	—	X	X
	Slave	—	X	X	—	X	X
Modbus ASCII	Master	—	X	X	—	X	X
	Slave	—	X	X	—	X	X
Modbus TCP (Hinweis 2)	Master (Client)	—	—	—	—	—	—
	Slave (Server)	—	—	—	—	—	—

Hinweis 1: Zum Herunter- oder Hochladen des Anwenderprogramms muss der Transfermodus auf ASCII eingestellt sein. Programm-Download zur Laufzeit kann nicht verwendet werden.

Hinweis 2: Die Modbus TCP-Kommunikation kann zwar nicht am Port 2 der Module FC5A-D12K1E und FC5A-D12S1E verwendet werden, wohl aber am eingebauten Ethernet-Port.

Typenliste

CPU-Module (Kompakt-Typen)

Netzspannung	Eingangstyp	Ausgangstyp	Ein-/Ausgänge	Typen-Nr.
100-240 VAC 50/60 Hz	24 VDC PNP/NPN	Relaisausgang 240 VAC/30 VDC, 2 A	10-E/A-Typ (6 Ein- / 4 Ausgänge)	FC5A-C10R2
			16-E/A-Typ (9 Ein- / 7 Ausgänge)	FC5A-C16R2
			24-E/A-Typ (14 Ein- / 10 Ausgänge)	FC5A-C24R2
24 VDC			10-E/A-Typ (6 Ein- / 4 Ausgänge)	FC5A-C10R2C
			16-E/A-Typ (9 Ein- / 7 Ausgänge)	FC5A-C16R2C
			24-E/A-Typ (14 Ein- / 10 Ausgänge)	FC5A-C24R2C
12 VDC	12 VDC PNP/NPN		10-E/A-Typ (6 Ein- / 4 Ausgänge)	FC5A-C10R2D
			16-E/A-Typ (9 Ein- / 7 Ausgänge)	FC5A-C16R2D
			24-E/A-Typ (14 Ein- / 10 Ausgänge)	FC5A-C24R2D

CPU-Module (schmale Typen)

Netzspannung	Eingangstyp	Ausgangstyp		Ein-/Ausgänge	Typen-Nr.
24 VDC	24 VDC PNP/ NPN	Relaisausgang 240 VAC/30 VDC, 2 A	NPN-Transistorausgang 0,3 A	16 (8 Eingänge / 8 Ausgänge) *	FC5A-D16RK1
			PNP-Transistorausgang 0,3 A		FC5A-D16RS1
		NPN-Transistorausgang 0,3 A		32 (16 Eingänge / 16 Ausgänge)	FC5A-D32K3
		PNP-Transistorausgang 0,3 A			FC5A-D32S3

Hinweis *: Von den 8 Ausgängen sind 2 Transistor- und 6 Relaisausgänge.

Web Server CPU-Module

Netzspannung	Eingangstyp	Ausgangstyp	Ein-/Ausgänge	Typen-Nr.
24 VDC	24 VDC PNP/ NPN	NPN-Transistorausgang 0,3 A	12 (8 Eingänge / 4 Ausgänge)	FC5A-D12K1E
		PNP-Transistorausgang 0,3 A		FC5A-D12S1E

Eingangsmodule

Eingangstyp	Eingänge	Klemme	Typen-Nr.
24 VDC PNP/NPN	8 Eingänge	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-N08B1
	16 Eingänge		FC4A-N16B1
	16 Eingänge	Pfostenstecker	FC4A-N16B3
	32 Eingänge		FC4A-N32B3
120 VAC	8 Eingänge	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-N08A11

Ausgangsmodule

Ausgangstyp	Ausgänge	Klemme	Typen-Nr.
Relaisausgang 240 VAC/30 VDC, 2 A	8 Ausgänge	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-R081
	16 Ausgänge		FC4A-R161
NPN-Transistorausgang 0,3 A	8 Ausgänge		FC4A-T08K1
PNP-Transistorausgang 0,3 A			FC4A-T08S1
NPN-Transistorausgang 0,1 A	16 Ausgänge	Pfostenstecker	FC4A-T16K3
PNP-Transistorausgang 0,1 A			FC4A-T16S3
NPN-Transistorausgang 0,1 A	32 Ausgänge		FC4A-T32K3
PNP-Transistorausgang 0,1 A			FC4A-T32S3

Gemischte E/A-Module

Eingangstyp	Ausgangstyp	Ein-/Ausgänge	Klemme	Typen-Nr.
24 VDC PNP/NPN	Relaisausgang 240 VAC/30 VDC, 2 A	8 (4 Eingänge / 4 Ausgänge)	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-M08BR1
		24 (16 Eingänge / 8 Ausgänge)	Nicht abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-M24BR2

Analoge E/A-Module

Name	Eingangstyp	Ein-/Ausgänge	Kategorie	Klemme	Typen-Nr.
Analoges E/A-Modul	Spannung (0-10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	2 Eingänge	Autom.Aktuali -sierung	Abnehmbarer Klemmenblock	FC4A-L03A1
	Spannung (0-10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	1 Ausgang			
	Thermoelement (K, J, T) Widerstandsthermometer (Pt100)	2 Eingänge			FC4A-L03AP1
	Spannung (0-10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	1 Ausgang			
Analogeingangsmodul	Spannung (0-10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	2 Eingänge			FC4A-J2A1
	Spannung (0 bis 10 VDC) Stromstärke (4 bis 20 mA) Thermoelement (K, J, T) Widerstandsthermometer (Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000)	4 Eingänge	Kontaktplan-Aktualisierung		FC4A-J4CN1
	Spannung (0-10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	8 Eingänge			FC4A-J8C1
	Thermistor (PTC, NTC)	8 Eingänge			FC4A-J8AT1
Analogausgangsmodul	Spannung (0-10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	1 Ausgang	Autom.Aktuali -sierung		FC4A-K1A1
	Spannung (-0- +10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	2 Ausgänge	Kontaktplan-Aktualisierung		FC4A-K2C1
	Spannung (0- 10 VDC) Stromstärke (4-20 mA)	4 Ausgänge			FC4A-K4A1



Andere Module, Adapter und Einsätze

Name	Beschreibung	Typen-Nr.
Erweiterungsschnittstellenmodul	Für die integrierte Montage	FC5A-EXM2
Erweiterungsschnittstellen-Mastermodul	Für die separate Montage	FC5A-EXM1M
Erweiterungsschnittstellen-Slavemodul		FC5A-EXM1S
MMI-Modul	Zum Anzeigen und Ändern von Operanden	FC4A-PH1
MMI-Basismodul	Für die Montage des MMI-Moduls am schmalen CPU-Modul	FC4A-HPH1
RS232C Kommunikationsadapter*	Typ mit Mini-DIN-Stecker für alle kompakten CPU-Module mit 16 bzw. 24 E/As	FC4A-PC1
RS485 Kommunikationsadapter *	Typ mit Mini-DIN-Stecker für alle kompakten CPU-Module mit 16 bzw. 24 E/As	FC4A-PC2
	Typ mit Klemmenblock für alle kompakten Module mit 16 bzw. 24 E/As	FC4A-PC3
RS232C Kommunikationsmodul	Typ mit Mini-DIN-Stecker für schmales CPU-Modul	FC4A-HPC1
RS485 Kommunikationsmodul	Typ mit Mini-DIN-Stecker für schmales CPU-Modul	FC4A-HPC2
	Typ mit Klemmenblock für schmales CPU-Modul	FC4A-HPC3
PID-Modul	PID-Modul mit Relaisausgang	FC5A-F2MR2
	PID-Modul mit Spannungs-/Stromstärkenausgang	FC5A-F2M2
RS232C-Schnittstellenmodul	Schnittstellenmodul für RS232C Port 3 bis Port 7	FC5A-SIF2
RS485-Schnittstellenmodul	Schnittstellenmodul für RS485 Port 3 bis Port 7	FC5A-SIF4
Speichermodul	32 KB EEPROM zum Speichern eines Anwenderprogramms	FC4A-PM32
	64 KB EEPROM zum Speichern eines Anwenderprogramms	FC4A-PM64
	128 KB EEPROM zum Speichern eines Anwenderprogramms	FC4A-PM128
Uhrmodul	Kalender-/Uhrzeit-Funktion	FC4A-PT1
AS-Interface Mastermodul	Mastermodul für AS-Interface-Netzwerk	FC4A-AS62M
Web-Server	Für die Kommunikation über Ethernet	FC4A-SX5ES1E

Hinweis *: Die RS232C bzw. RS485 Kommunikationsadapter können auch am MMI Basismodul installiert werden, das neben einem schmalen CPU-Modul befestigt ist.

Zubehör

Name	Funktion	Typen-Nr.
RS232C/RS485 Konverter	Dient als Schnittstelle zwischen einem Computer und den MicroSmart CPU-Modulen in einem Mehrpunkt- Computerverbindungssystem oder bei einer Verbindung über Modems.	FC2A-MD1
RS232C Kabel (4-adrig) (1,5 m lang)	Für den Anschluss des RS232C/RS485-Konverters an einen Computer einer 9-poligen D-Sub-Steckdose für den Anschluss am Computer	HD9Z-C52
DIN-Schienen (1 m lang)	35 mm breite Aluminium-DIN-Schiene für die Befestigung von MicroSmart-Modulen	BAA1000PN10
DIN-Schienen (1 m lang)	35 mm breite Stahl-DIN-Schiene für die Befestigung von MicroSmart-Modulen	BAP1000PN10
Befestigungsclips	Wird an der DIN-Schiene zum Befestigen von MicroSmart-Modulen verwendet	BNL6PN10
Direktmontageleisten	Für die direkte Befestigung eines schmalen CPU-Moduls oder eines E/A-Moduls auf einer Platte	FC4A-PSP1PN05
10-polige Klemmenblöcke	Für Ein-Ausgabe-Baugruppen	FC4A-PMT10PN02
11-polige Klemmenblöcke	Für Ein-Ausgabe-Baugruppen	FC4A-PMT11PN02
13-polige Klemmenblöcke	Für die schmalen CPU-Module FC5A-D16RK1 und FC5A-D16RS1	FC5A-PMT13PN02
16-polige Klemmenblöcke	Für das schmale CPU-Modul FC5A-D16RK1	FC4A-PMTK16PN02
16-polige Klemmenblöcke	Für das schmale CPU-Modul FC5A-D16RS1	FC4A-PMTS16PN02
16-polige Klemmenblöcke	Für den schmalen Web Server FC5A-D12K1E (2 Stück pro Packung)	FC5A-PMTK16EPN02
16-polige Klemmenblöcke	Für den schmalen Web Server FC5A-D12S1E (2 Stück pro Packung)	FC5A-PMTS16EPN02
20-polige Pfostenstecker	Pfostenstecker für E/A-Module	FC4A-PMC20PN02
26-polige Pfostenstecker	Pfostenstecker für schmale CPU-Module	FC4A-PMC26PN02
Phoenix-Aderendhülse	Aderendhülse für den Anschluss von 1 oder 2 Kabel an eine Schraubklemme	Siehe Seite 3-24
Phoenix Crimpzange	Zum Crimpen von Aderendhülsen	Siehe Seite 3-24
Phoenix Schraubendreher	Zum Festziehen von Schraubklemmenblöcken	Siehe Seite 3-24
Automation Organizer	Software-Suite mit WindLDR - SPS-Programmiersoftware	SW1A-W1C
FC5A MicroSmart Pentra Betriebsanleitung Basis-Ausgabe	Beschreibt die technischen Daten und Funktionen der FC5A MicroSmart Pentra Hinweis: in dieser Betriebsanleitung abgekürzt mit "Basis- Ausg." und "Erweiterte Ausg.".	FC9Y-B1271
FC5A MicroSmart Pentra Betriebsanleitung Erweiterte Ausgabe		FC9Y-B1276
FC5A MicroSmart Pentra Betriebsanleitung Webserver-CPU	Beschreibt die technischen Daten und Funktionen des schmalen FC5A Web Server CPU-Moduls. Hinweis: In dieser Betriebsanleitung mit "Web Server Ausg." abgekürzt.	FC9Y-B1281
PID-Module Betriebsanleitung	Beschreibt die technischen Daten und Funktionen des PID-Moduls	FC9Y-B1286
Web-Server Benutzerhandbuch	Handbuch für den Web Server	FC9Y-B920



E/A-Klemmen der Serie BX und geeignete Kabel

MicroSmart		Typen-Nr. des Kabels	Typen-Nr. der E/A-Klemme	Stecker
Modul	Typen-Nr.			
CPU	FC5A-D32K3 FC5A-D32S3	FC9Z-H①②26	BX1D-③26A BX1F-③26A	26-poliger Pfostenstecker
Eingangsmodul	FC4A-N16B3 FC4A-N32B3	FC9Z-H①②20	BX1D-③20A BX1F-③20A BX7D-BT16A1T (Relais mit 16 Ausgängen)	20-poliger Pfostenstecker
Ausgangsmodul	FC4A-T16K3 FC4A-T16S3 FC4A-T32K3 FC4A-T32S3			

Erforderliche Bezeichnungscodes anstelle von ①, ② und ③ angeben.

① Kabellängencode	② Kabelabschirmcode	③ Klemmenschraubencode
050: 0,5 m 100: 1 m 200: 2 m 300: 3 m	A: Abgeschirmtes Kabel B: Nicht abgeschirmtes Kabel	T: Aufsetzklemme S: Schraubklemme

Kabel

Name	Funktion	Typen-Nr.
Modemkabel 1C (3 m lang)	Für den Anschluss eines Modems am MicroSmart RS232C Port mit einem 25-poligen D-Sub-Stecker auf der Modem-Seite	FC2A-KM1C
Computerverbindungskabel 4C (3 m lang)	Für den Anschluss eines Computers am MicroSmart RS232C Port (Punkt-zu-Punkt Computerverbindung) mit einer 9-poligen D-Sub-Steckdose auf der Computer-Seite	FC2A-KC4C
Anwenderkommunikationskabel 1C (2,4 m lang)	Für den Anschluss eines RS232C-Gerätes am MicroSmart RS232C-Port ohne einen Stecker zur Verbindung am RS232C-Gerät	FC2A-KP1C
Bedienerschnittstellen-Kommunikationskabel 1C (5 m lang)	RS232C Kabel für die Verbindung der IDEC HG1B/2A/2C Bedienerschnittstelle mit dem RS232C Port 1 oder 2 der MicroSmart	FC4A-KC1C
Bedienerschnittstellen-Kommunikationskabel 2C (5 m lang)	RS232C Kabel für die Verbindung zwischen der IDEC HG2F Bedienerschnittstelle und dem RS232C Port 1 oder 2 der MicroSmart	FC4A-KC2C
Analogspannungseingangskabel (1 m lang)	Für den Anschluss einer analogen Spannungsquelle am Analogspannungseingangsstecker am schmalen CPU-Modul	FC4A-PMAC2PNO2
Web Server Kabel (100 mm)	Zum Anschluss des Web Servers an den RS232C-Port 1 oder 2 der MicroSmart.	FC4A-KC3C
Erweiterungsschnittstellenkabel (1 m lang)	Zum Anschließen von Erweiterungsschnittstellen-Master/Slave-Modulen für die separate Montage.	FC5A-KX1C
Abgeschirmtes, schmales CPU-Kabel (0,5 m lang)	26-poliges, abgeschirmtes, gerades Kabel für den Anschluss des schmalen MicroSmart CPU-Moduls an einer E/A-Klemme	FC9Z-H050A26
Abgeschirmtes, schmales CPU-Kabel (1 m lang)		FC9Z-H100A26
Abgeschirmtes, schmales CPU-Kabel (2 m lang)		FC9Z-H200A26
Abgeschirmtes, schmales CPU-Kabel (3 m lang)		FC9Z-H300A26
Nicht abgeschirmtes, schmales CPU-Kabel (0,5 m lang)	26-poliges, nicht abgeschirmtes, gerades Kabel für den Anschluss des schmalen MicroSmart CPU-Moduls an einer E/A-Klemme	FC9Z-H050B26
Nicht abgeschirmtes, schmales CPU-Kabel (1 m lang)		FC9Z-H100B26
Nicht abgeschirmtes, schmales CPU-Kabel (2 m lang)		FC9Z-H200B26
Nicht abgeschirmtes, schmales CPU-Kabel (3 m lang)		FC9Z-H300B26
Abgeschirmtes schmales E/A-Kabel (0,5 m lang)	20-poliges abgeschirmtes, gerades Kabel für den Anschluss des MicroSmart E/A-Moduls an einer E/A-Klemme	FC9Z-H050A20
Abgeschirmtes schmales E/A-Kabel (1 m lang)		FC9Z-H100A20
Abgeschirmtes schmales E/A-Kabel (2 m lang)		FC9Z-H200A20
Abgeschirmtes schmales E/A-Kabel (3 m lang)		FC9Z-H300A20
Nicht abgeschirmtes schmales E/A-Kabel (0,5 m lang)	20-poliges nicht abgeschirmtes, gerades Kabel für den Anschluss des MicroSmart E/A-Moduls an einer E/A-Klemme	FC9Z-H050B20
Nicht abgeschirmtes schmales E/A-Kabel (1 m lang)		FC9Z-H100B20
Nicht abgeschirmtes schmales E/A-Kabel (2 m lang)		FC9Z-H200B20
Nicht abgeschirmtes schmales E/A-Kabel (3 m lang)		FC9Z-H300B20
USB-Wartungskabel (2 m lang)	Zum Anschließen eines PCs an den USB Mini-B Port der MicroSmart mit einem USB-A-Stecker auf PC-Seite	HG9Z-XCM42
USB Mini-B Erweiterungskabel (1 m lang)	Zum Verlängern des MicroSmart USB Mini-B Ports auf die Steuertafeloberfläche	HG9Z-XCE21



INDEX













UNITED STATES
IDEC CORPORATION
1175 Elko Drive, Sunnyvale, CA 94089-2209, USA
Tel: +1-408-747-0550
Gebührenfreie Nummer: (800) 262-IDEC
Fax: +1-408-744-9055
Gebührenfreie Faxnummer: (800) 635-6246
E-Mail: opencontact@idec.com

KANADA
IDEC CANADA LIMITED
3155 Pepper Mill Court, Unit 4,
Mississauga, Ontario, L5L 4X7, Canada
Tel: +1-905-890-8561
Gebührenfreie Nummer: (888) 317-4332
Fax: +1-905-890-8562
E-Mail: sales@ca.idec.com

AUSTRALIEN
IDEC AUSTRALIA PTY. LTD.
17/104 Ferntree Gully Road, Oakleigh, Victoria 3166, Australia
Tel: +61-3-8523-5900
Gebührenfreie Nummer: 1800-68-4332
Fax: +61-3-8523-5999
E-Mail: sales@au.idec.com

VEREINIGTES KÖNIGREICH
IDEC ELECTRONICS LIMITED
Unit 2, Beechwood, Chineham Business Park,
Basingstoke, Hampshire RG24 8WA, UK
Tel: +44-1256-321000
Fax: +44-1256-327755
E-Mail: sales@uk.idec.com

DEUTSCHLAND
IDEC ELEKTROTECHNIK GmbH
Wendenstrasse 331, D-20537 Hamburg, Germany
Tel: +49-40-25 30 54 - 0
Fax: +49-40-25 30 54 - 24
E-Mail: service@idec.de

JAPAN
IDEC CORPORATION
7-31, Nishi-Miyahara 1-Chome,
Yodogawa-ku, Osaka 532-8550, Japan
Tel: +81-6-6398-2571
Fax: +81-6-6392-9731
E-Mail: marketing@idec.co.jp

CHINA
IDEC (SHANGHAI) CORPORATION
Room 608-609, 6F, Gangtai Plaza, No. 700,
Yan'an East Road, Shanghai 200001, PRC
Tel: +86-21-5353-1000
Fax: +86-21-5353-1263
E-Mail: idec@cn.idec.com

IDEC (BEIJING) CORPORATION
Room 211B, Tower B, The Grand Pacific Building, 8A
Guanghua Road, Chaoyang District, Beijing 100026, PRC
TEL: +86-10-6581-6131
FAX: +86-10-6581-5119

IDEC (SHENZHEN) CORPORATION
Unit AB-3B2, Tian Xiang Building, Tian'an Cyber Park,
Fu Tian District, Shenzhen, Guang Dong 518040, PRC
Tel: +86-755-8356-2977
Fax: +86-755-8356-2944

HONG KONG
IDEC IZUMI (H.K.) CO., LTD.
Units 11-15, Level 27/F, Tower 1, Millennium City 1,
388 Kwun Tong Road, Kwun Tong, Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-2803-8989
Fax: +852-2565-0171
E-Mail: info@hk.idec.com

TAIWAN
IDEC TAIWAN CORPORATION
8F-1, No. 79, Hsin Tai Wu Road, Sec. 1, Hsi-Chih,
New Taipei County, Taiwan
Tel: +886-2-2698-3929
Fax: +886-2-2698-3931
E-Mail: service@tw.idec.com

SINGAPUR
IDEC IZUMI ASIA PTE. LTD.
No. 31, Tannery Lane #05-01
HB Centre 2, Singapore 347788
Tel: +65-6746-1155
Fax: +65-6844-5995
E-Mail: info@sg.idec.com

B-1271(0)

http://www.idec.com Betriebsanleitung Nr. FC9Y-B1271